

Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie, -Histologie
und -Embryologie
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin
(Laboratorium: Prof. Dr. K. Donat)

**Die Tierknochenfunde aus der mittelalterlichen
Dorfwüstung Holzheim.**

**Ein Beitrag zur Kenntnis
der mittelalterlichen Haustiere.**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Kurt Helmich
Tierarzt aus Spellen
Berlin 1984
Journal Nr. 1189

Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie, -Histologie
und -Embryologie
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin
(Laboratorium: Prof. Dr. K. Donat)

Die Tierknochenfunde aus der mittelalterlichen
Dorfwüstung Holzheim.
Ein Beitrag zur Kenntnis
der mittelalterlichen Haustiere.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Kurt Helmich
Tierarzt aus Spellen
Berlin 1984

Journal Nr. 1189

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Fachbereichssprecher :

Prof. Dr. F. Hörchner

Referent :

Prof. Dr. K. Donat

Korreferent :

Prof. Dr. G. von Mickwitz

Tag der Promotion :

7. Dezember 1984

INHALT

1.	Einleitung	1
2.	Die Geschichte der Heiki	2
3.	Die Geschichte der Heiki	3
4.	Die Geschichte der Heiki	4
5.	Die Geschichte der Heiki	5
6.	Die Geschichte der Heiki	6
7.	Die Geschichte der Heiki	7
8.	Die Geschichte der Heiki	8
9.	Die Geschichte der Heiki	9
10.	Die Geschichte der Heiki	10
11.	Die Geschichte der Heiki	11
12.	Die Geschichte der Heiki	12
13.	Die Geschichte der Heiki	13
14.	Die Geschichte der Heiki	14
15.	Die Geschichte der Heiki	15
16.	Die Geschichte der Heiki	16
17.	Die Geschichte der Heiki	17
18.	Die Geschichte der Heiki	18
19.	Die Geschichte der Heiki	19
20.	Die Geschichte der Heiki	20
21.	Die Geschichte der Heiki	21
22.	Die Geschichte der Heiki	22
23.	Die Geschichte der Heiki	23
24.	Die Geschichte der Heiki	24
25.	Die Geschichte der Heiki	25
26.	Die Geschichte der Heiki	26
27.	Die Geschichte der Heiki	27
28.	Die Geschichte der Heiki	28
29.	Die Geschichte der Heiki	29
30.	Die Geschichte der Heiki	30
31.	Die Geschichte der Heiki	31
32.	Die Geschichte der Heiki	32
33.	Die Geschichte der Heiki	33
34.	Die Geschichte der Heiki	34
35.	Die Geschichte der Heiki	35
36.	Die Geschichte der Heiki	36
37.	Die Geschichte der Heiki	37
38.	Die Geschichte der Heiki	38
39.	Die Geschichte der Heiki	39
40.	Die Geschichte der Heiki	40
41.	Die Geschichte der Heiki	41
42.	Die Geschichte der Heiki	42
43.	Die Geschichte der Heiki	43
44.	Die Geschichte der Heiki	44
45.	Die Geschichte der Heiki	45
46.	Die Geschichte der Heiki	46
47.	Die Geschichte der Heiki	47
48.	Die Geschichte der Heiki	48
49.	Die Geschichte der Heiki	49
50.	Die Geschichte der Heiki	50
51.	Die Geschichte der Heiki	51
52.	Die Geschichte der Heiki	52
53.	Die Geschichte der Heiki	53
54.	Die Geschichte der Heiki	54
55.	Die Geschichte der Heiki	55
56.	Die Geschichte der Heiki	56
57.	Die Geschichte der Heiki	57
58.	Die Geschichte der Heiki	58
59.	Die Geschichte der Heiki	59
60.	Die Geschichte der Heiki	60
61.	Die Geschichte der Heiki	61
62.	Die Geschichte der Heiki	62
63.	Die Geschichte der Heiki	63
64.	Die Geschichte der Heiki	64
65.	Die Geschichte der Heiki	65
66.	Die Geschichte der Heiki	66
67.	Die Geschichte der Heiki	67
68.	Die Geschichte der Heiki	68
69.	Die Geschichte der Heiki	69
70.	Die Geschichte der Heiki	70
71.	Die Geschichte der Heiki	71
72.	Die Geschichte der Heiki	72
73.	Die Geschichte der Heiki	73
74.	Die Geschichte der Heiki	74
75.	Die Geschichte der Heiki	75
76.	Die Geschichte der Heiki	76
77.	Die Geschichte der Heiki	77
78.	Die Geschichte der Heiki	78
79.	Die Geschichte der Heiki	79
80.	Die Geschichte der Heiki	80
81.	Die Geschichte der Heiki	81
82.	Die Geschichte der Heiki	82
83.	Die Geschichte der Heiki	83
84.	Die Geschichte der Heiki	84
85.	Die Geschichte der Heiki	85
86.	Die Geschichte der Heiki	86
87.	Die Geschichte der Heiki	87
88.	Die Geschichte der Heiki	88
89.	Die Geschichte der Heiki	89
90.	Die Geschichte der Heiki	90
91.	Die Geschichte der Heiki	91
92.	Die Geschichte der Heiki	92
93.	Die Geschichte der Heiki	93
94.	Die Geschichte der Heiki	94
95.	Die Geschichte der Heiki	95
96.	Die Geschichte der Heiki	96
97.	Die Geschichte der Heiki	97
98.	Die Geschichte der Heiki	98
99.	Die Geschichte der Heiki	99
100.	Die Geschichte der Heiki	100

- Für Heiki -

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
I. EINLEITUNG	5
II. MATERIAL UND METHODEN	7
III. DIE EINZELNEN TIERARTEN	10
A. DAS PFERD, <i>Equus caballus</i> Linné, 1758	10
1. Literatur	10
2. Befunderhebung	15
3. Diskussion	20
B. DAS RIND, <i>Bos taurus</i> Linné, 1758	28
1. Literatur	28
2. Befunderhebung	31
3. Diskussion	37
C. DAS SCHWEIN, <i>Sus scrofa domestica</i> Linné, 1758	44
1. Literatur	44
2. Befunderhebung	48
3. Diskussion	52
D. DIE KLEINEN WIEDERKÄUER, <i>Ovis aries</i> Linné, 1758 und <i>Capra hircus</i> Linné, 1758	58
1. Literatur	58
2. Befunderhebung	60
3. Diskussion	63
IV. SCHLUSSBETRACHTUNG	67
V. ZUSAMMENFASSUNG	69
VI. SUMMARY	70
VII. LITERATURVERZEICHNIS	71

	<u>Seite</u>
VIII. TABELLARIUM	82
Pferd (Tab. 1-18)	82
Rind (Tab. 19-35)	95
Schwein (Tab. 36-49)	104
Kleine Wiederkäuer (Tab. 50-59)	113
Gesamtübersicht (Tab. 60)	119
Vergleichsrahmen (Tab. 61)	120
IX. DIAGRAMME	121
X. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	137

I. E I N L E I T U N G

Die Wüstung Holzheim wurde bei Erdarbeiten anlässlich des Baues der Bundesstraße 253a im Jahre 1976 entdeckt. Überraschend gute Ergebnisse der ersten, als Notbergung noch im gleichen Jahre durchgeführten Grabungskampagne gaben Anlaß zu umfangreicheren, nun aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Grabungen unter der Leitung von Herrn Dr. Norbert Wand.

Die Stelle des ehemaligen mittelalterlichen Dorfes liegt 2,5 km südwestlich von Fritzlar, Schwalm-Eder-Kreis und ca. 0,2 km vom rechten Ufer der Eder entfernt am sanften Hang des Uhlenkopfes (213 m), einer Randhöhe des Kellerwaldes. Sehr fruchtbare Ackerböden und das Zusammentreffen zweier alter Fernstraßen, die aus dem späten Mittelalter als Reichsstraßen ("Strata regia", "des Ryches straze") überliefert sind (SCHOTTEN et al., 1980), führten wohl zur Anlage des Dorfes. Hinweise auf eine erste Besiedlung finden sich schon in der Eisenzeit, eine kontinuierliche Besiedlung lag seit der jüngeren römischen Kaiserzeit vor, aber seine eigentliche Bedeutung erlangte das 1040 als "Holchheim" erstmalig urkundlich erwähnte Dorf ab der Jahrtausendwende, bis 1425 Kämpfe zwischen den Landgrafen von Hessen und dem Erzbischof von Mainz zur Zerstörung und Aufgabe des Dorfes führten.

Bei den Ausgrabungskampagnen der Jahre 1976, 1980 und 1981 fielen erhebliche Mengen von Tierknochen an, die mit großer Sorgfalt geborgen wurden, da man sich daraus Rückschlüsse auf Tierhaltung und Fleischverzehr der mittelalterlichen Bevölkerung versprach (WAND, 1983).

In der vorliegenden Arbeit wird das Knochenmaterial, das den landwirtschaftlichen Nutztieren Pferd, Rind, Schwein, Schaf und Ziege zugeordnet werden kann, untersucht und beschrieben.

Das Ziel war es, durch tierartliche und anatomische Bestimmung, Vermessung sowie Ermittlung des Schlachalters und der Geschlechtszugehörigkeit der einzelnen Knochen, ferner durch Anwendung verschiedener osteoarchäologischer Methoden ein Bild der Holzheimer Haustiere und deren Haltung zu gewinnen. Die Exaktheit einer solchen Rekonstruktion fällt dabei je nach Tierart unterschiedlich aus, was auf die Qualität des Materials und auf methodische Probleme zurückzuführen ist. Die Diskussion und Erweiterung der Methoden nimmt demzufolge einen erheblichen Raum in dieser Arbeit ein, wobei die Ergebnisse anderer Ausgrabungen vergleichend berücksichtigt werden.

II. M A T E R I A L U N D M E T H O D E N

Das zu bearbeitende Material bestand ursprünglich aus 2957 Knochen und Knochenfragmenten, die nach Fundstellen innerhalb des Grabungsfeldes geordnet waren. Darunter befanden sich 102 Menschenknochen, deren Vorhandensein auf die teilweise Ausgrabung eines Friedhofes zurückzuführen ist (SCHOTTEN, pers. Mitteilung), und die von den weiteren Untersuchungen ausgeschlossen wurden.

Bei der Bearbeitung des Materials ging ich in der von CHAPLIN (1971) vorgeschlagenen Weise vor. Nach der Reinigung, was zum Herausfallen einiger Keramiksplitter führte, wurden alle Knochen fortlaufend numeriert, wobei eine Fundortliste angelegt wurde, die Herr Dr. SCHOTTEN in dankenswerter Weise mit Datierungen versehen hat. Daraus ergab sich, daß 0,3% aller Knochen aus der Eisenzeit stammen. Sie konnten nicht vermessen werden und sind für diese Untersuchung ohne Belang. 4% entstammen dem Ende der Völkerwanderungszeit, dem 7. Jahrhundert. Sie sind, sofern sie Eingang in die Tabellen fanden, dort entsprechend gekennzeichnet. 12% wurden in das frühe, 43% in das hohe und 9% in das späte Mittelalter datiert. Die restlichen 32% stammen ebenfalls aus dem Mittelalter, konnten aber nicht genauer eingeordnet werden.

Wenn Fragmente aufgrund der Kongruenz ihrer Bruchflächen zweifelsfrei zusammengehörten, wurden sie miteinander verleimt, wodurch wenige Knochen Mehrfachnumerierungen besitzen. Insgesamt 1829 Knochen konnten den Haustieren Pferd, Rind, Schwein, Schaf und Ziege zugeordnet werden, wobei ich vor allem anhand von Vergleichsskeletten aus der anatomischen Sammlung die Bestimmung vorgenommen habe. 90 Knochen stammen von anderen Haustieren, vor allem von Geflügel (77). Schließlich sind 53 Knochen von Wildtieren, abgesehen von Wildrind- und Wildschweinknochen, die in den Kapiteln "Rind" und "Schwein" besprochen werden. Es blieben 883 Knochenfragmente ohne eindeutige Zuordnung. Die Objekte wurden im Zu-

sammenhang mit der tierartlichen Bestimmung nach Knochenarten sortiert und hieraus die Mindestindividuenzahlen (künftig abgekürzt: MIZ. Alle weiteren Abkürzungen siehe Seite 137 ff.) ermittelt. Diese bezeichnet die Anzahl der Tiere, die mindestens im Fundgut vorhanden sind. Sie ergibt sich aus der Anzahl des am häufigsten vorkommenden Knochens einer Tierart, wobei mit Sicherheit ausgeschlossen werden muß, daß zwei Knochen einem Tier zugehörig sein könnten. Es muß hier daran erinnert werden, daß die MIZ, so wie sie heute definiert wird, eine abstrakte Größe ist, die auf keinen Fall die tatsächliche Zahl der am Fundgut beteiligten Tiere wiedergibt. Die einfache Überlegung, daß zwei Tiere jeweils nur als ein Individuum gezählt werden können, mag dies verdeutlichen.

Anschließend wurden nach den Angaben VON DEN DRIESCHS (1976) die Meßstrecken mit der Schublehre auf 0,1mm genau abgegriffen. Bei der Dokumentation der Befunde wurden diese Meßstrecken mit den Abkürzungen nach VON DEN DRIESCH (1976) gekennzeichnet. Die Streckenmaße sind, wenn nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, immer in Millimeter, die Gewichte in Gramm angegeben. Danach wurde das Gesamtgewicht der Knochen pro Tierart bestimmt.

Die Altersbestimmung an Einzelzähnen und Zahnreihen in erhaltenen Kieferknochen wurde nach den Angaben von SILVER (1969), ergänzt durch HABERMEHL (1961, 1975), vorgenommen. Da Hinweise auf die Qualität des Futters und auf andere Haltungsbedingungen vollständig fehlen sowie Unklarheiten hinsichtlich der Transposition der an rezenten Tieren erarbeiteten Methoden auf historische Haustierte bestehen und zudem mit erheblichen individuellen Schwankungen zu rechnen ist, halte ich die hierdurch entstehenden Ungenauigkeiten für gravierender als geringfügige Abweichungen, die sich aus der Anwendung von Altersschätzungsmethoden verschiedener Autoren ergeben. Die Altersschätzung nach Epiphysenschluß wurde nach ZIETZSCHMANN und KRÖLLING (1955) durchgeführt. Da grundsätzlich die Meinung besteht, daß frühgeschichtliche Haustierte spätreif waren, wurden in allen Fällen Kriterien der Alters-

schätzung zugrunde gelegt, die für spätreife rezente Rassen gelten.

Um die von VON DEN DRIESCH (1976) geforderte Transparenz zu gewährleisten, wurden weitgehendst metrische Befunde erhoben und in Tabellen dargestellt. Dabei wurden auch solche Angaben aufgenommen, die nicht ausdrücklich diskutiert werden konnten.

Ohne auf die Problematik der zoologischen Nomenklatur näher einzugehen, richtete ich mich bei der Benennung der Tierarten nach den Nomina Anatomica Veterinaria (1983) und den Vorschlägen von BOESSNECK (1978), der sich im wesentlichen auf die alten Angaben LINNÉs stützt.

Ein besonderes Problem stellte die Unterscheidung der Knochen von Pferd und Esel, Rind und Ur sowie Haus- und Wildschwein dar. Diese Knochen müssen, da eine morphologische Trennung nicht möglich ist, anhand ihrer unterschiedlichen Größe differenziert werden. Dazu wurden Vergleichsmaße aus der Literatur zusammengestellt. Die von MÜLLER, H.-H. (1962b), SCHATZ (1963), LÜTTSCWAGER (1967), KÜHNHOLD (1970), HARTL (1971), KOCKS (1978), SCHMIDT-PAULY (1980) und MITTELHAMMER (1982) angegebenen Maße für Eselknochen wurden bei der Unterscheidung zwischen Esel und Pferd benutzt. Maße von Urknochen geben MÜLLER, H.-H. (1962b), ders. (1965a), ders. (1967), DONNERBAUER (1968), MÜLLER, H.-H. (1973a), TEICHERT (1974), ENDERLE (1975), ZAWATKA u. REICHSTEIN (1977) und WALCHER (1978) an. Diese wurden für die Unterscheidung vom Hausrind benutzt. Entsprechend verwertete Maße von Wildschweinknochen entnahm ich den Arbeiten von BOESSNECK (1958a), SIEWING (1960b), STAMPFLI (1961), KOCKS (1978), BOESSNECK (1980a), PFANNHAUSER (1980), VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK (1981), BARTHEL u. TEICHERT (1981) und WEILER (1982). Im Vergleichsrahmen (Tabelle 61) finden sich die Quellenangaben der Maße, die Eingang in die Diagramme fanden und mit den Fundorten gekennzeichnet wurden. Die Maßangaben beziehen sich also, soweit nicht anders vermerkt, auf alle in den jeweiligen Veröffentlichungen abgehandelten Grabungskampagnen.

III. D I E E I N Z E L N E N T I E R A R T E N

A. D A S P F E R D, Equus caballus Linné, 1758

1. L I T E R A T U R

Die das Pferd betreffende Literatur hat SCHREIBER (1979) ausführlich referiert. Deshalb soll hier nur näher behandelt werden, was dort unerwähnt bleibt. Vor etwa 5000 Jahren wurde das Pferd aus dem Urpferd, *Equus ferus* Boddaert, 1785, in der südosteuropäischen und sibirischen Waldsteppe und in Mitteleuropa domestiziert (NOBIS, 1974; BOESSNECK, 1978; GRAVERT et al., 1979; RÖHRS, 1980). Zunächst diente es als Fleischlieferant (GRAVERT et al., 1979), später, etwa seit der Bronzezeit, als Arbeits- und Reittier; dies zeichnet sich im archäologischen Material dadurch ab, daß Pferdeknochen in Siedlungsschutt, wobei es sich meistens um Speisereste handelt (BOESSNECK, 1975), selten werden (BOESSNECK, 1958a; STREITFERDT, 1972; PIEHLER, 1976; PFANNHAUSER, 1980). Zudem sind sie stets besser erhalten als andere Knochen (SCHATZ, 1963; KOKABI, 1980). Der Anteil der Pferdeknochen in mittelalterlichen Ausgrabungen ist gering und liegt im Durchschnitt bei etwa 3,5%, wobei eine breite Streuung von 0,04-23,1% an den 31 Fundorten des hier benutzten Vergleichsrahmens (Tabelle 61) zu verzeichnen ist. Die Knochenfunde aus Salzuflen wurden nicht in die Mittelwertberechnung einbezogen, da es sich um die Ausgrabung einer Abdeckerei handelt, in der ausschließlich Pferdeknochen anfallen (SCHREIBER, 1979).

Als Hinweis auf die kulinarische Nutzung finden sich während aller Epochen Hieb- und Schnittspuren (VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK, 1975), so auch im Mittelalter (KOCKS, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980). Es gibt allerdings Fundorte, an denen diese völlig fehlen; vornehmlich sind dies Orte mit geringem Pferdeanteil (KOCKS, 1978; MITTELHAMMER, 1982).

Das Hauspferd, das während des späten Neolithikums eine WRH von 135cm hat (BOESSNECK, 1958a; KLUMPP, 1966), zeigt

bis zur Latènezeit eine deutliche Abnahme der Körpergröße auf 120-128cm (LIEPE, 1958; BOESSNECK et al., 1971; ARBINGER-VOGT, 1978). Während der römischen Kaiserzeit sind die Pferde Mitteleuropas wenig größer (SCHAAL, 1968), nur in römisch besetzten Gebieten finden sich größere Tiere, deren WRH zwischen 135cm und 150cm schwankt (STORK, 1971; KOKABI, 1980; PFANNHAUSER, 1980; SCHMIDT-PAULY, 1980). Während der Völkerwanderungszeit existieren Pferde mit einer WRH um 130 cm (NOBIS, 1955a und 1955b; BOESSNECK u. CILIGA, 1966; SCHAAL, 1968), unter denen vereinzelt auch größere Tiere auftreten (KLEINSCHMIDT, 1971). LIEPE (1958) und KLUMPP (1966) weisen auf das Vorkommen solcher großer Pferde schon in der Latènezeit hin, wobei ersterer zwei Rassen annimmt. Nach SCHREIBER (1979) bilden diese großen Exemplare als "Urkaltblüter" das Ausgangsmaterial für mittelalterliche "Ritterpferde". Im Mittelalter erreichen Pferde eine WRH von 130-140cm, z.B. in Oldenburg in Holstein (STAMPFLI, 1961), in Berlin-Köpenick (MÜLLER, H.-H., 1962a), auf der Burg Schiedberg (SCHOLZ, 1972), in Klein-Büddenstedt (BOESSNECK u. STORK, 1973), in Hitzacker (KOCKS, 1978), in Hochstetten (SCHMIDT-PAULY, 1980), in Gommerstedt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) und in Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982). Gelegentlich werden einzelne Pferde mit einer WRH über 150cm beschrieben, z.B. in Ulm-Weinhof (ANSCHÜTZ, 1966), in Linz und in Enns (KNECHT, 1966), in Klein-Langenheim (BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH, 1967) und in Unterregenbach (KÜHNHOLD, 1970). Nur in Wunstorf (NOBIS, 1955b) und in Salzuflen (SCHREIBER, 1979) werden wesentlich größere Tiere mit einer WRH von 160-165cm gefunden. Bei beiden Ausgrabungen handelt es sich interessanterweise nicht um gewöhnliche Siedlungsabfälle, sondern im ersten Fall um Gräber, im zweiten, wie schon erwähnt, um eine Abdeckerei. Den Nachweis eines kleineren Tieres mit einer WRH von 120cm, die für die Latènezeit typisch und noch während der Völkerwanderungszeit häufig ist, beschreiben BARTHEL u. TEICHERT (1981) in Alt-Mühlhausen.

Variabel stellt sich auch die Wuchsform dar. Pferde der Latènezeit sowie der römischen Kaiserzeit sind unter römischem Einfluß schlankwüchsig (LIEPE, 1958; KOKABI, 1980). Außerhalb der römisch besetzten Gebiete, z.B. an der Nordseeküste und in Mitteldeutschland, sind sie gleichzeitig von derberem Schlage (TEICHERT, 1974; GRAVERT et al., 1979). Letztere nehmen aber vor allem zum Mittelalter hin zahlenmäßig zu, wie dies schon LIEPE (1958) bemerkt, so daß auf einen mittelschlanken Pferdetyt geschlossen werden kann (SCHMIDT-PAULY, 1980; BARTHEL u. TEICHERT, 1981; MITTELHAMMER, 1982). Dabei ist zu bemerken, daß Unterschiede der Wuchsform unabhängig von der Größe der Tiere sind (MÜLLER, H.-H., 1965b).

So gibt es mittelgroße, schlankwüchsige Tiere, z.B. in Oldenburg in Holstein (STAMPFLI, 1961), mittelgroße, mittelschlanke Tiere, z.B. in Wülfigen (HARTL, 1971), kleine, mittelschlanke, z.B. in Klein-Büddenstedt (BOESSNECK u. STORK, 1973) und in Salzuflen (SCHREIBER, 1979), kleine, schlanke Pferde in Alt-Mühlhausen (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) sowie größere, mittelschlanke, z.B. in Ulm-Weinhof (ANSCHÜTZ, 1966) und in Salzuflen (SCHREIBER, 1979).

Zusammenfassend ergibt sich also für das Mittelalter ein buntes Bild verschiedenster Pferdeformen, deren Größen von 120-165cm WRH weit variieren und deren Wuchsformen in der Regel mittelschlank sind. Aber auch schlanke Tiere kommen vor.

STAMPFLI (1961) und MÜLLER, H.-H. (1962a) betonen, daß im Mittelalter keine einheitliche Rassezucht vorhanden ist. BOESSNECK (1978) hält die Rassenvielfalt für eine Entwicklung der Neuzeit. Andererseits werden "Ritterpferde", wie sie nach ANTONIUS (1936) etwa seit der Jahrtausendwende auftraten, gefunden (NOBIS, 1955b; SCHREIBER, 1979), in denen man wohl, wie NOBIS (1955a), das Ergebnis eines Züchtungsprozesses sehen muß. RÜNGER (1925) erwähnt außerdem "Ackergestüte" um 1400 im Gebiet des Deutschen Ordens in Ostpreußen, in denen Pferde des alten preußischen Landschlages unabhängig von den "Ritterpferden" gezüchtet wurden. Ob die-

se Gebrauchspferde schon früher als Rasse gezüchtet wurden oder einer "unsystematisch betriebenen Landpferdezucht" (MÜLLER, H.-H., 1962a) entstammten, kann bisher nicht nachgewiesen werden, da alle frühgeschichtlichen Pferdepopulationen eine hohe individuelle Variabilität aufweisen (NOBIS, 1962a; BOESSNECK, 1975; BOESSNECK, 1978). Sicher darf man davon ausgehen, daß ein Bedarf an speziellen Arbeitspferden bestand, zumal es bekanntermaßen im Mittelalter zu einer erheblichen Ausweitung des Ackerbaus kam, so daß züchterisches Interesse an landwirtschaftlichen Gebrauchspferden bestand, was BOESSNECK (1975) als Voraussetzung jeglicher Rassezucht definiert.

Pferde erreichen im Mittelalter ein hohes Lebensalter, gut die Hälfte aller Tiere werden zwischen 10-20 Jahre alt (KÜHNHOLD, 1970; BOESSNECK u. STORK, 1973; SCHREIBER, 1979; SCHMIDT-PAULY, 1980), was auch für Pferde früherer Zeiten gilt (z.B. TEICHERT, 1974; ARBINGER-VOGT, 1978; KOKABI, 1980; PFANNHAUSER, 1980). Eine bemerkenswerte Ausnahme dabei bildet die römisch-kaiserzeitliche Warft Feddersen-Wierde, wo nach REICHSTEIN (1972) 40% der Schlachtungen am Ende des ersten Lebensjahres vorgenommen wurden.

Die Angaben der Geschlechtsverteilung bleiben in der Literatur spärlich; wo sie vorliegen, findet man keine Häufungen des einen oder anderen Geschlechts (ANSCHÜTZ, 1966; KÜHNHOLD, 1970; BOESSNECK u. STORK, 1973).

Die von den Römern nach Mitteleuropa gebrachten Esel (LÜTT-SCHWAGER, 1967; MÜLLER, R., 1966; SWEGAT, 1976), die vorwiegend in Mühlen und Bergwerken zu Arbeitszwecken gebraucht wurden (ZEUNER, 1967), können in mittelalterlichen Funden verschiedentlich in sehr geringer Zahl nachgewiesen werden (MÜLLER, H.-H., 1962b; SCHATZ, 1963; KÜHNHOLD, 1970; HARTL, 1971; KOCKS, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980; MITTELHAMMER, 1982). Eine morphologische Artbestimmung stößt aufgrund der nahen Verwandtschaft zum Pferd auf erhebliche Schwierigkeiten (z.B. KÜHNHOLD, 1970; BOESSNECK, 1978a). Eine Unterscheidung vom Pferd ist im wesentlichen nur durch die geringere

Größe möglich (SCHMIDT-PAULY, 1980; BARTHEL u. TEICHERT, 1981). Bastarde sind nach dem heutigen Stand der Osteoarchäologie kaum nachzuweisen (MITTELHAMMER, 1982), auch wenn dies an zwei Knochen (Tibia, Humerus) des mittelalterlichen Fundgutes diskutiert wurde (SCHMIDT-PAULY, 1980).

Abschließend sei noch erwähnt, daß in der Literatur immer wieder Hinweise auf eine handwerkliche Nutzung von Pferdeknöcheln zu finden sind, die wichtiger Rohstoff verschiedenster Handwerker waren (SCHMID, 1968; WACHTER, 1976; BARTHEL et al., 1979; SCHMID, 1980; BARTHEL u. TEICHERT, 1981).

2. BEFUNDERHEBUNG

Im Gesamtmaterial kommen 489 Pferdeknochen vor (Tabelle 60), was einem Anteil von 26,7% aller bestimmten Knochen entspricht. Sie haben ein Gesamtgewicht von 22,75kg (37,8%). Die MIZ ergibt sich aufgrund der rechten Ossa metacarpalia mit 9 (13,8%). Knochen von Eseln sind nicht im Fundgut vorhanden.

Schädel mit Zähnen und Stamm

Alle Schädelknochen sind stark zertrümmert, große Bruchstücke nur vom Unterkiefer vorhanden, wobei die Mandibulae zweier juveniler Tiere (Nr. 2385: 3/4-1 Jahr; Nr. 216: 1-1 1/2 Jahre) und drei Unterkiefer adulter Tiere (Nr. 1697, 1763, 2215, alle älter als 4 Jahre) die Abnahme von Maßen sehr begrenzt gestatten (Tabelle 3). Die Maße der Zähne sind in den Tabellen 1 und 2 enthalten. Die Abschätzung des Zahnalters an den Schneidezähnen läßt sich relativ sicher durchführen, während die Backenzähne nur eine grobe Klassifizierung nach Zahnabrieb erlauben.

Von 38 Vertebrae (Tabelle 4) sind nur 2 Atlanten, ein Axis und 6 weitere Wirbel bis auf kleinere Absprengungen gut erhalten, alle übrigen Stücke einschließlich der 4 Kreuzbeinfragmente sind regellos zerbrochen.

48 Costae sind fragmentarisch vorhanden.

Schultergliedmaße

Von 20 Scapula-Bruchstücken (Tabelle 5) konnte nur an einem die Höhe vermessen werden (Nr. 1468, HS 318,7). Eine Scapula (Nr. 457) weist in der proximalen Hälfte der Fossa infraspinata einen Schlitz (28x7mm) auf, der durch Gewalteinwirkung von medial entstanden ist: Die Compacta der Facies serrata ist scharf durchbrochen, die der Fossa infraspinata dagegen flach trichterförmig abgesplittert. Leider fehlt die-

ser Scapula die kraniale Hälfte des Angulus articularis, so daß die Höhe nicht vermessen werden konnte. Diese Scapula ist geringfügig kleiner und zarter als die vermessene (Nr. 1468).

Von 16 Humeri (Tabelle 6) sind 2 Proximalfragmente, 4 kleinere Diaphysenbruchstücke und 10 distale Gelenkwalzen mit unterschiedlich langem Diaphysenrest erhalten, wobei bei 8 Exemplaren die Art und Weise der Abtrennung derjenigen bei den Schweinehumeri entspricht (siehe dort). Diese Knochen (Nr. 582 und Nr. 1707) zeigen Spuren von Beilhieben, wodurch der Condylus medialis knapp dorsal der medialen Bandgrube abgetragen wurde. An 4 Humeri (Nr. 432, 582, 1134, 1353) fehlen der mediale und/oder laterale Epicondylus, was als Schlachtspur gewertet wird. Bei ersterem findet sich zusätzlich Hundenverbiß. Beim Humerus (Nr. 1988) sind feine Einritzungen kranial, proximal der Fossa radialis zu erkennen. Sie werden ebenfalls als Schlachts Spuren gedeutet.

Von 17 Radii (Tabelle 7) liegen unregelmäßige Bruchstücke vor. Eine ca. 17cm lange Radiusdiaphyse (Nr. 2679) ist kranial durch Längsschnitt abgeflacht. Es scheint sich hier um den Teil eines sogenannten Schlittknochens zu handeln. Ein weiterer Radius (Nr. 1385) weist Schnittspuren auf.

Von den 4 Ulnae ließen sich nur zwei vermessen (Nr. 1426, BPC 40,2; Nr. 247, BTA 53,9). Bei allen fehlt das Olecranon.

Vom Carpus liegen ein vollständig erhaltenes Os carpi intermedium (Nr. 1745, GB 31,0) und eine Hälfte eines kraniopalmar zerbrochenen Os carpale III (Nr. 259) vor. Besondere Bedeutung kommt den 23 Ossa metacarpalia III zu (Tabelle 8). An 6 Exemplaren konnte die Gesamtlänge resp. die laterale Außenlänge (KIESEWALTER, 1888) abgenommen werden. Das kürzeste, ganz erhaltene Os metacarpale des Gesamtfundes (Nr. 1116), was gleichzeitig die größte KD aufweist, läßt mit einem Längen-Breiten-Index von 15,3 das breiteste Tier erkennen. Es wurde durch mehrere Axthiebe von seinen Griffelbeinen befreit und sein Kopf palmar und dorsal abgeflacht, was auf die Verwendung als Schlittknochen schließen läßt.

Des weiteren konnten 9 Griffelbeine bestimmt werden.

Die Ossa digitorum der Vorder- und Hintergliedmaßen werden hier zusammen beschrieben, nachdem eine Zuordnung nur bei gut erhaltenen Stücken mit Hilfe der Diagramme von FÖRSTER (1960) vorgenommen werden kann. Von 12 Fesselbeinen (Tabelle 9) sind 4 vollständig erhalten. Insgesamt konnten 9 weitgehend vermessen werden. Bei 3 Exemplaren befinden sich palmar Schnittspuren knapp distal des Bandhöckers im Fesselbeindreieck. Sehr gut erhalten sind die 5 Kronbeine (Tabelle 10) und 7 Hufbeine (Tabelle 11).

Das Strahlbein (Nr. 2177) sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Beckengliedmaße

Die Ossa coxarum, von denen 23 Fragmente gefunden wurden, sind stark zertrümmert. Nur 2 eignen sich zur Vermessung der Länge des Acetabulum (Nr. 2033: LA 50,3; Nr. 2259: LA 74,2). Da bei letzterem Exemplar die Symphyse noch nicht verwachsen ist, muß das Tier jünger als 4 1/2 Jahre gewesen sein.

Von den Ossa femorum sind 27 Fragmente vorhanden. Nur bei 2 Exemplaren (Nr. 2295; Nr. 2316) ist die ganze Diaphyse erhalten. Die anderen Knochen sind 7 proximale und 5 distale mehr oder weniger große Splitter. Bemerkenswert gut erhalten ist ein Knochen (Nr. 2295) mit noch nicht geschlossener Epiphysenfuge. Mit einer KD von 33,1 ist er zart gegenüber dem Knochen mit der Nr. 2316 und der KD von 47,8. Er zeigt Spuren von Hundeverbiß.

Die 22 Tibiae (Tabelle 12) sind im allgemeinen besser erhalten. Eine Tibia (Nr. 2717) fällt durch ihre Größe auf. An einem Exemplar (Nr. 2861) zeigen sich feine Ritzspuren auf dem Maleolus medialis. Bei einem anderen Knochen (Nr. 2105) ist eine Sägespur vorhanden und der Maleolus medialis ist abgeschlagen. Der Hundeverbiß an der Tibia (Nr. 1982) zeigt die umfassende Nutzung dieser Teile des Pferdeskeletts.

Den 6 Calcanei (Tabelle 13) fehlt das Tuber, einem (Nr. 1739) zusätzlich der distale Teil des Corpus. 2 Knochen (Nr. 691 und Nr. 22) weisen Hundeverbiß auf.

9 Tali (Tabelle 14) sind bis auf 2 hervorragend erhalten.

Vom übrigen Tarsus liegen 2 Ossa tarsi centralia (Nr. 2072, GB 47,1 und Nr. 1625, GB 47,6), 2 Ossa tarsalia III (Nr. 2469, GB 43,8 und Nr. 1695, GB 43,9) und 2 Ossa tarsalia IV (Nr. 2015, GB 20,7 und Nr. 2955, GB 22,2) tadellos erhalten vor.

Ebenfalls gut erhalten, wenn auch nicht so zahlreich wie die Mittelhandknochen, finden sich die 15 Ossa metatarsalia III (Tabelle 15). Neben den 2 vollständig erhaltenen (Nr. 673 und Nr. 1694) existieren 3 offensichtlich aus Längsspaltung entstandene Fragmente (Nr. 2839, Nr. 1003, Nr. 2115). Ein Exemplar (Nr. 2714) ist mit Hackspuren versehen und ist erheblich größer als die übrigen. Bei einem anderen (Nr. 206) ist sowohl proximal als auch distal das Ende von einem Hund abgekauft.

Die Ossa digitorum der Becken-Gliedmaße wurden zusammen mit denen der Vordergliedmaße beschrieben.

Alter

Das Alter der Pferde läßt sich anhand der Schneidezähne bestimmen (Tabelle 18, Diagramm 5), nachdem nur an 2 teilweise erhaltenen Zahnreihen der schon beschriebenen Unterkiefer eine Einschätzung vorgenommen werden kann und liegt bei 12 Tieren zwischen 3 1/2 und 10 Jahren, bei 7 Tieren zwischen 10 und 20 Jahren und bei 3 Tieren über 20 Jahren.

Um auszuschließen, daß die Beurteilung mehrerer Zähne eines Individuums eine Altersstufe überproportional hervorhebt, werden die Fundstellen berücksichtigt. Die Zähne stammen bis auf 2 (Nr. 1821 und Nr. 1780) sicher von verschiedenen Pferden. Zusätzlich gebe ich die Tiefenmaße der Backenzähne (wo, wie gefordert, Wurzeln erhalten waren) an, ohne auf

diese Befunde im einzelnen einzugehen (Tabelle 1 und 2). Um den Bereich zwischen dem 1. und 5. Lebensjahr zusätzlich zu präzisieren, werden die Knochen auf Schluß ihrer Epiphysenfugen hin untersucht (Tabelle 17). Dabei kann ein Tier unter 2 Jahren nachgewiesen werden, ein Tier ist jünger als 3 Jahre, erst in der Altersgruppe der unter 3 1/2-Jährigen häufen sich Belege für Tiere, die bis dahin geschlachtet wurden (Diagramm 5).

Widerristhöhe

Die Berechnung der Widerristhöhe gestatten 10 Knochen (Tabelle 16). Ganz erstaunlich ist dabei ihre geringe Variation von 133,2-141,1cm bei einem Mittelwert von 137,2cm. Diese Berechnung bezieht sich auf KIESEWALTER (1888), nur aus Gründen der Vergleichbarkeit sind in der Tabelle 16 auch die Werte nach VITT (1952) angeführt.

3. DISKUSSION

Der hohe Anteil an Pferdeknochen von 25% ist zunächst auffallendster Befund der in Holzheim zutage gebrachten Knochen. Dieser ist für Siedlungsabfall herausragend und wird nur in der Wüstung Klein-Büddenstedt (BOESSNECK u. STORK, 1973) sowie in der slawischen Befestigungsanlage ("Motte") Gommerstedt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) mit je 23% annähernd erreicht, während normalerweise 5% nicht überschritten werden.

BOESSNECK u. STORK (1973) fanden für ihren Befund im mitteleuropäischen Raum keine Parallele und machen die teilweise "großzügige" (ungenau ?) Grabungstätigkeit dafür verantwortlich. Dieser archäologische Aspekt gilt für Holzheim sicher nicht. Hier hat der hohe Pferdeanteil eine andere - echte - Ursache.

Ein Vergleich der MIZ mit der anderer Fundorte ist nicht sinnvoll, da die Kriterien der jeweiligen Berechnungen sich erheblich unterscheiden und vor allem stratigraphische Angaben in sehr unterschiedlichem Maße Berücksichtigung finden. Die relative MIZ bestätigt Holzheims Stellung im mittelalterlichen Vergleich, wie sie anhand der Fundzahl diskutiert wurde. Nur Klein-Büddenstedt (BOESSNECK u. STORK, 1973) und Gommerstedt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) erreichen entsprechend hohe Ergebnisse.

KLUMPP (1966) führt zur Erklärung des niedrigen Pferdeanteils in Niederrealta an, diese Tiere hätten nicht "auf dem Speisezettel gestanden". In Einklang damit findet KOCKS (1978) bei nur 0,06% Pferdeanteil in Hitzacker keinerlei Schlachtspuren. Demgegenüber werden in Holzheim Schlachtspuren regelmäßig gefunden, und die Knochen sind in gleicher Weise wie die des Rindes und Schweines zugerichtet, was MÜLLER, H.-H. (1965a) als Hinweis auf die kulinarische Nutzung wertet. Einen weiteren Hinweis auf die Schlachtung stellt ein Loch in der Fossa infraspinata der Scapula (Nr. 457) dar. Gleich hergerichtete Scapulae finden SCHMID (1969

u. 1972), WALCHER (1978) und KOKABI (1980) von Rindern und Schweinen. Sie werden als Resultat des Durchstoßens mit einem Haken zwecks Aufhängens zum Trocknen oder Räuchern gedeutet. Wenn relativ viele Knochen der Länge nach erhalten sind, worauf die bei erheblich höherer Mindestindividuenzahl wesentlich geringere Ausbeute an langen Knochen beim Rind hinweist, mögen Pferdeknochen bei der Zubereitung von Mahlzeiten besonders geschont worden sein (MÜLLER, H.-H., 1965a), da sie von besonders hohem Nutzen als handwerklicher Rohstoff waren. Das geringere Vorhandensein von Schlachtschoten liegt auch an der größeren Härte der Pferdeknochen. Das hohe Lebensalter der Tiere spricht aber gegen eine spezielle Fleischpferdezucht, wie sie REICHSTEIN (1972) für Feddersen-Wierde annimmt. Man hat also in Holzheim nach langer Arbeitsnutzung der Pferde deren Fleisch gegessen. Dieses zeigt, daß das von Bonifatius (672-754) ausgesprochene Verbot des Genusses von Pferdefleisch nicht überall befolgt wurde. Welchen hervorragenden Wert die Pferde im Mittelalter hatten, zeigt die Dichtung von Wernher dem Gaertner "Meier Helmbrecht" (um 1250). Danach kostete ein Hengst 10 Pfund, während 7 Pfund den Gegenwert von 4 Scheffeln Korn, 30 Lagen Lodentuch, 2 Ochsen, 3 Stieren und 4 der besten Kühe darstellten (MICHEL, 1960).

Für die Größe der Tiere und die Möglichkeit, Knochen verschiedener Lokalisation im Skelett miteinander zu vergleichen, ist die WRH der geeignetste Parameter. NOBIS (1962a) unterzog die jetzt ausschließlich gebrauchte Methode nach KIESEWALTER (1888) einer eingehenden Überprüfung an rezenten und historischen, skandinavischen sowie norddeutschen Pferden. Er fand in der Berechnung der WRH nach Einzelknochen Abweichungen von 1-1,5cm vom Mittelwert (Mittelung aller Ergebnisse der Einzelknochen der gesamten Gliedmaße), woraus folgt, daß im Gegensatz z.B. zum Schwein die Ergebnisse ohne weiteres miteinander vergleichbar sind. So scheint seine Warnung vor der Berechnung der WRH nach Einzelknochen unverständlich, zumal die in aller Regel geringe verwertbare

Fundmenge eine andere Möglichkeit nicht zuläßt.

Der Mittelwert der WRH in Holzheim beträgt 137,2cm und fällt nicht aus dem Rahmen anderer mittelalterlicher Fundstellen (vgl. Diagramm 1). Da er aus 10 Einzelwerten ermittelt werden konnte, darf er als repräsentativ für die tatsächlichen Größenverhältnisse gelten. Die Tiere aus Wülfigen (HARTL, 1971) und Hitzacker (KOCKS, 1978) entsprechen in ihrer Größe den Holzheimer Pferden ebenso wie die der slawischen Siedlungen Oldenburg in Holstein und Scharstorf (STAMPFLI, 1961), wo trotz geringer Fundzahl insgesamt 6 Einzelwerte beschrieben werden. Auch die Funde von Schiedberg (VON DEN DRIESCH, 1973) sowie die Einzelfunde aus Gommerstedt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) und Unterregenbach (KÜHNHOLD, 1970) entsprechen den Holzheimer Pferden.

Deutlich kleiner sind die Pferde aus Klein-Büddenstedt (BOESSNECK u. STORK, 1973) und völkerwanderungszeitliche und frühe, germanische Pferde aus Gielde (SCHAAL, 1968). Letztere werden von SCHAAL (1968) als "Germanenpony" gemäß BOESSNECK u. CILIGA (1966) klassifiziert. Dieser, eine Rasse suggerierende Begriff, ist schon im Hinblick auf die erhebliche Größenvariation dieser Tiere zweifelhaft.

Auffallend an den Holzheimer Pferden ist vor allem die geringe Streuung der WRH-Werte von 8cm. Das ist der geringste beschriebene Betrag vergleichbarer Funde (Diagramm 1). Am nächsten kommen dieser nur noch die Variationen der Knochen aus Klein-Büddenstedt (BOESSNECK u. STORK, 1973) und Hochstetten (SCHMIDT-PAULY, 1980) mit Beträgen von 10 bzw. 11cm bei jeweils 6 Einzelwerten, deren relativ geringe Berechnungsgrundlage die Aussagekraft ebenso schmälert wie die fehlende Auswertung anderer Knochen. STAMPFLI (1961) vermutet für die von ihm gefundene wesentlich höhere Variation in Oldenburg in Holstein und in Scharstorf, es existiere dort keine Rassezucht. Dies betont auch NOBIS (1960a, 1962a) für die Knochen aus Haithabu sowie verschiedenen skandinavischen Fundorten. Auch HARTL (1971) und KOCKS (1978) äußern sich im gleichen Sinne für ihre Fundorte und gehen zudem davon aus,

daß die 6 Werte der WRH die große Variationsbreite nicht voll erfassen. Leider würdigen auch sie die Variation der Knochenmaße nicht. Die für Holzheim nachgewiesene, sehr geringe Variation der WRH legt im Gegensatz zu den übrigen Fundorten die Existenz einer sehr gezielten züchterischen Einflußnahme nahe. Unterstützung findet dies vor allem auch in den Befunden von NOBIS (1962a), der u.a. die rezente Rasse der Fjordpferde untersucht und eine Variation von 10cm findet. Darüber hinaus fällt ihm auf, daß frühgeschichtliche Islandpferde sich vor allem durch die große Variation von 20cm von heutigen unterscheiden. Um die Hypothese zu stützen, wird auch die Variation der Breitenmaße der Knochen überprüft. Hierzu werden in den Diagrammen 3 und 4 Vergleichsmaße mittelalterlicher Fundorte angegeben. Da deren Umfang oft nicht ausreicht, eine klare Einordnung in die Vorstellung der Größe mittelalterlicher Pferde zu geben, habe ich zusätzlich die Werte des keltischen Oppidum Manching (BOESSNECK et al., 1971) mit aufgeführt. Aus dem Rahmen fallen nur die 3 als besonders groß erwähnten Knochen: das Os femoris (Nr. 2316), die Tibia (Nr. 2717) und das Os metatarsale III (Nr. 2714). Die Tibia mit einer Bd von 76,0 ist dabei deutlich kleiner als die größte Tibia aus Salzuflen, die ein Pferd mit einer WRH von 144 aufweist; für das Os metatarsale findet sich in Gommerstedt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) ein Gegenstück, das eine WRH von 140cm ergibt. Bei allem Vorbehalt bezüglich der Abschätzung der WRH nach Breitenmaßen, die allerdings auch andernorts gemacht wird (NOBIS, 1962a; 1960a; ANSCHÜTZ, 1966), zeigt sich zumindest, daß diese beiden Knochen zu Pferden gehören, die nicht oder gegebenenfalls nur wenig größer sind als die für Holzheim nach WRH ausgewiesenen. Anders dagegen verhält es sich mit dem Os femoris. Die kleinste Breite der Diaphyse übertrifft die des größten Os femoris aus Salzuflen (KD: 46,9), das ein Pferd von 1,42cm WRH auszeichnet, nicht unerheblich. Leider sind alle anderen mittelalterlichen Ossa femorum kleiner (siehe NOBIS, 1960a; SCHMIDT-PAULY, 1980; BARTHEL u. TEICHERT, 1981), so daß dieser Knochen nicht weiter zugeordnet

werden kann. Er gehört sicherlich einem großbrahmigen Tier an. Ob es sich dabei um ein sogenanntes "Ritterpferd" handelt, kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, scheint aber im Vergleich auch mit den übrigen Knochen aus Salzuflen (SCHREIBER, 1979) nicht wahrscheinlich. Vor allem aber ist dieser Knochen der einzige, der deutlich aus dem Variationsbereich herausfällt. Im übrigen geht aus den Diagrammen 3 und 4 hervor, daß die Variation der Knochenmaße gering ist, wobei beachtet werden muß, daß die Maße von Scapulae und Tali immer mit einer größeren Variation behaftet sind, da von ihnen nicht sicher ausgeschlossen werden kann, daß sie noch nicht ausgewachsenen Tieren angehören (VON DEN DRIESCH, 1976). Damit bestätigt sich der für die WRH diskutierte Sachverhalt voll.

Zur Ermittlung der Wuchsform verwendet man gewöhnlich Längen-Breiten-Indices der Knochen der Metapodien. Exemplarisch sollen hier die Längen-Breiten-Indices der Ossa metacarpalia III wegen ihrer Häufigkeit diskutiert werden. Dabei darf nicht außer acht gelassen werden, daß durch den frühen Zeitpunkt des Epiphysenschlusses dieser Knochen eine Altersschätzung nicht möglich ist, das heißt, es kann nicht abgelesen werden, ob die durch Appositionswachstum bedingte Umfangsvermehrung abgeschlossen ist (VON DEN DRIESCH, 1976). Juvenile Knochen werden also als schlankwüchsig eingestuft, auch wenn sie in adultem Zustand ein gröberes Tier auszeichnen dürften. Damit vergrößert sich die Variationsbreite dieser Maße. Der Mittelwert der Längen-Breiten-Indices reiht sich unauffällig in die aktuellen Daten der mittelalterlichen Funde (Diagramm 2), wobei die Variation knapp ist und zu den geringsten zählt. Trotzdem muß man die Extremwerte 13,9 und 15,3 deutlich voneinander abgrenzen. Das Minimum entspricht dem Mittelwert typischer römischer Pferde und gilt als schlankwüchsig (ANSCHÜTZ, 1966; KOKABI, 1980). Das Maximum, obwohl nicht an die Maxima anderer Fundorte (z.B. Klein-Büddenstedt, BOESSNECK u. STORK, 1973; Salzuflen, SCHREIBER, 1979; Alt-Mühlhausen, BARTHEL u. TEICHERT, 1981) heranreichend, zeichnet ein mittelschlankes Pferd aus. Da-

bei zeigt der von ANSCHÜTZ (1966) gemachte Fund in Ulm-Wein-
hof eines Os metacarpale ein bei gleichem Wuchs wesentlich
größeres Pferd mit einer WRH von 151cm, wobei die übrigen
Pferde bei gleicher Wuchsform kleiner sind als die aus Holz-
heim. Die ebenfalls kleineren Tiere aus Klein-Büddenstedt
(BOESSNECK u. STORK, 1973) gelten mit ihren starken Knochen
als gedrungener und entsprechen den völkerwanderungszeitli-
chen Pferden aus Gielde (SCHAAL, 1968). Die frühgeschichtli-
chen Islandpferde, von NOBIS (1962a) beschrieben, zeigen wie-
der eine erstaunliche Übereinstimmung mit denen aus Holzheim
und entsprechen durchaus den allerdings 5cm kleineren re-
zenten Islandpferden (NOBIS, 1962a).

Das Alter der Pferde (siehe Tabelle 17 und 18 und Diagramm 5)
entspricht den aus spärlichen Angaben der Literatur zu ent-
nehmenden Daten (KÜHNHOLD, 1970; BOESSNECK u. STORK, 1973;
SCHREIBER, 1979; SCHMIDT-PAULY, 1980). Auch die Pferde der
Völkerwanderungszeit aus Gielde (SCHAAL, 1968) zeigen eine ähn-
liche Altersstruktur. In Holzheim werden Pferde also nach
langem Arbeitsleben geschlachtet, wie dies auch andernorts
beobachtet wird (MÜLLER, H.-H., 1977). Der geringe Anteil
juveniler Tiere schließt eine besondere Haltung zur
Fleischproduktion wie in Feddersen-Wierde (REICHSTEIN,
1972) aus.

Bezüglich der Methode der Altersbestimmung nach Zahnabrieb
teile ich die Bedenken SCHREIBERS (1979), der diese Methode
einer ausführlichen Diskussion unterzog und auf die Möglich-
keit der Fehlinterpretation des Alters aufgrund nicht zu
bestimmender Einflüsse von Fütterung, Rasse und Individuum
hinwies. Da es sich um Einzelzähne handelt, fällt darüber
hinaus die Möglichkeit der Mittelung des Alters innerhalb
einer Zahnreihe weg.

Die Nutzung des Pferdes als Arbeitstier gilt außerhalb jeder
Diskussion als gesichert. Da außerdem aufgrund von Wuchs-
form und Größe der Pferde schon die Vermutung einer geziel-
ten Pferdezucht geäußert wurde, bleibt nur noch der Hinweis
auf Nebenfunde. Als solche seien die Schlittknochen (Ra-

dus Nr. 2679 und Os metacarpale III Nr. 1116) erwähnt. Schlittknochen werden auch andernorts gefunden (MÜLLER, H.-H., 1965a u.b, 1966, 1967; HARTL, 1971; BOESSNECK u. STORK, 1973; KOCKS, 1978). Auf die wichtige Rolle der Pferdeknochen als Rohstoff für verschiedene Handwerker kann hier nur hingewiesen werden. Die aus diesem Material gefertigten Produkte wurden schon von den Archäologen beschrieben (WAND, 1983), und die Abfälle der handwerklichen Betriebe befinden sich nicht unter den üblichen Hausabfällen (SCHMID, 1968).

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Holzheimer Pferde nach Größe sehr gering variieren und zu den üblichen mittelschlankwüchsigen Pferden des Mittelalters passen. Nur ein Fund wird gemacht, der auf ein Pferd größeren Rahmens schließen läßt, wobei eine WRH nicht berechnet werden kann. Damit gehören die Pferde zu einem Landschlag, wie ihn MÜLLER, H.-H. (1962a) als "Wirtschaftspferd aus unsystematischer Landpferdezucht" beschreibt. Reste solcher Pferde werden üblicherweise im Küchenabfall frühgeschichtlicher Siedlungen gefunden. Im Gegensatz dazu wurden die größeren, zu kriegerischen Zwecken benutzten "Ritterpferde" in der Regel nicht verzehrt. Letzteres ergibt sich aus Funden besonders großer Pferde in Gräbern und der Abdeckerei Salzuflen (NOBIS, 1955b; SCHREIBER, 1979). Ob die Holzheimer Landpferdezucht so unsystematisch betrieben wurde, darf angesichts der Einheitlichkeit der Befunde, die im Vergleichsrahmen eines Gegenstücks entbehrt, bezweifelt werden. NOBIS (1962a), der die den Holzheimer Pferden sehr ähnlichen frühhistorischen Islandpferde beschreibt, sieht in diesen, den schwierigen Bedingungen der Umwelt angepaßten Tieren, den idealen Typ des landwirtschaftlich rentablen Pferdes, was durch die weite Verbreitung im Mittelalter unterstützt wird. In diesem Zusammenhang gewinnt die Aussage RÜNGERS (1925) besonderes Gewicht, der auf dem Gebiet des Deutschen Ordens aus der Zeit um 1400 stammende Ackergestüte nachgewiesen hat. Aufgrund der Qualität und Quantität des Holzheimer Materials ist in Erwägung zu ziehen, ob nicht auch hier sehr gezielte Pferdezucht betrieben wurde,

was für andere Orte aus osteologischen Funden nicht zu entnehmen ist. Dies muß solange Vermutung bleiben, bis weitere Ausgrabungen dies bestätigen oder widerlegen.

B. D A S R I N D , Bos taurus Linné, 1758

1. LITERATUR

Die monophyletische Abstammung des Hausrindes vom Ur oder Auerochsen, *Bos primigenius* Bojanus, 1827, gilt als gesichert (GRAVERT et al., 1979; RÖHRS, 1980). Die Domestikation fand zunächst vor etwa 8500 Jahren auf der Balkanhalbinsel, später - vor etwa 6500 Jahren - auch in Mitteleuropa statt (HERRE u. RÖHRS, 1973; BOESSNECK, 1978; RÖHRS, 1980).

An Knochenmaßen zeigt schon BOESSNECK (1958a) eine kontinuierliche Größenreduktion der Hausrinder vom Beginn der Domestikation bis zum Mittelalter. Er gibt die WRH der frühesten neolithischen Hausrinder mit durchschnittlich 125cm an und stellt eine Verringerung auf etwa 100cm im Mittelalter fest. Ausnahmen werden in römisch besetzten Gebieten gefunden, wo während der Besatzungszeit ein Anstieg auf Maße beobachtet werden kann, wie sie sonst nur im Neolithikum vorkamen. Im Mittelalter liegt die WRH weiblicher Tiere nach neueren Angaben bei 103cm (KLUMPP, 1966; MÜLLER, H.-H., 1965b u. 1966; WALCHER, 1978; BARTHEL u. TEICHERT, 1981) bei einer Variation von 95-110cm. Nur Kühe aus Unterregenbach sind geringfügig größer und erreichen Werte von maximal 120cm (KÜHNHOLD, 1970). Männliche Tiere sind ca. 2-3cm größer als weibliche Tiere. Zusätzlich kommen Ochsen vor, die etwa 10-15cm größer sind als Kühe (KÜHNHOLD, 1970; WALCHER, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980).

Dies zeigt ein grundsätzliches Problem des Vergleichs der WRH. Zu einem gering ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus kommt eine erhebliche Vergrößerung der Tiere nach der Kastration. Dieser Umstand hat selbstverständlich ebenfalls Einfluß auf die Breitenmaße der Knochen. So werden auffallend große Knochen, die an fast allen Orten zu finden sind, Kastraten zugerechnet (z.B. von KNECHT, 1966; von BOESSNECK et al., 1971; von SCHMIDT-PAULY, 1980 und vielen anderen). Darüber hinaus werden allerdings auch Knochen von Wildrindern

gefunden (MÜLLER, H.-H., 1962a, 1965a, 1967 u. 1973a; ZAWATKA u. REICHSTEIN, 1977; WALCHER, 1978; MITTELHAMMER, 1982), welche mit 56 Fundstücken weniger als 0,02% aller bestimmten Knochen der von diesen Autoren untersuchten Funde ausmachen. Der Auerochse lebte, wie FEUSTEL u. SCHEER (1973) beschreiben, noch im Mittelalter herdenweise in deutschen Flußniederungen und lichten Waldlandschaften und starb erst im 17. Jahrhundert aus (VON LENGERKEN, 1955). Die Urknochen unterscheiden sich ausschließlich durch ihre Größe (WALCHER, 1978) von denen der Hausrinder. Die Schwierigkeit besteht nun darin, daß aufgrund der geringen Fundmenge keine genaue Vorstellung über die damalige Größe der Wildtiere gewonnen werden kann. Hinzu kommt der erhebliche Geschlechtsdimorphismus (BOESSNECK, 1978). Es wird angenommen, daß Knochen weiblicher Wildrinder selbst von den kleinen, mittelalterlichen Rindern nur schwer zu trennen sind (WALCHER, 1978). Das Vorhandensein von Uren kann also nur durch Bestimmung von Urstierknochen nachgewiesen werden. Eine Beurteilung der Wuchsform der Rinder fehlt in der osteoarchäologischen Literatur.

Die Schlachtung der Rinder, die im Neolithikum und in der Bronzezeit so früh erfolgt, daß das Verhältnis juveniler zu adulten Tieren etwa 1:1 beträgt, findet in späterer Zeit bei älteren Rindern statt (BOESSNECK, 1958a), worin sich eine Verstärkung von Milch- und Arbeitsnutzung widerspiegelt (SCHMIDT-PAULY, 1980). In den römisch besetzten Gebieten ist das Schlachalter des Rindes besonders hoch und zeigt die hervorragende Nutzung des Rindes als Arbeitstier (KOKABI, 1980; SCHMIDT-PAULY, 1980). Während des Mittelalters rückt wiederum die Fleischnutzung stärker in den Vordergrund, was sich im entsprechend geringeren Schlachalter abzeichnet. Etwa 30% der Rinder werden bis zu einem Alter von 2 1/2 Jahren geschlachtet, wobei die Angaben zwischen 16 und 46% schwanken (ANSCHÜTZ, 1966; WALCHER, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980; MITTELHAMMER, 1982). Rinder in Neu-Schellenberg (SCHÜLKE, 1965) werden älter, da nur 30% vor Erreichen des 5. Lebensjahres geschlachtet werden. In Niederrealta (KLUMPP, 1966) dagegen werden 70% vor diesem Zeitpunkt geschlachtet.

Das zahlenmäßige Verhältnis der Geschlechter zueinander ist in den einzelnen Epochen ebenfalls unterschiedlich. Die Geschlechtsverteilung gibt Aufschluß über die Nutzung, besonders auch beim Vorhandensein von Kastraten, wobei deren Bestimmung allerdings Schwierigkeiten bereiten kann (SIEWING, 1960a; MENNERICH, 1968; BOESSNECK et al., 1971; MITTELHAMMER, 1982). In Ausgrabungen römischer Siedlungen finden sich in der Regel mehr Stiere resp. Ochsen (MENNERICH, 1968; KOKABI, 1980), während in mittelalterlichen Fundorten mehr Knochen von Kühen erhalten blieben (KLUMPP, 1966; WALCHER, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980).

Nur wenige Autoren weisen auf das Gewicht vor- und frühgeschichtlicher Rinder hin. Dabei beziehen sich die Angaben einerseits auf Schätzungen im Vergleich mit Knochenmaßen und Gewichten rezenter Rassen, andererseits auf die von MATOLCSI (1970) entwickelte Methode, die auf einer Korrelation zwischen den Ossa metacarpalia und metatarsalia und dem Lebendgewicht beruht. Sie hat einen vom Autor selbst erwähnten systematischen Fehler, da die Einlagerung im Erdreich das Gewicht von Knochen wahrscheinlich beeinflusst, gegenüber der Schätzung besitzt sie aber den Vorteil der Reproduzierbarkeit. Rinder aus dem keltischen Manching wogen nach Schätzungen von BOESSNECK et al. (1971) zwischen 250 und 275kg. Im germanischen Opfermoor Oberdorla fand TEICHERT (1974) Kühe mit einem durchschnittlichen Gewicht von 154kg (123-208kg, n=45), während Stiere resp. Ochsen im Durchschnitt 271kg (161-398kg, n=40) wogen. Schließlich liegt das Gewicht der 3 mittelalterlichen Kühe aus Gommerstedt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) zwischen 155kg und 210kg. KRÄUSSLICH (1982) schätzt das Lebendgewicht mittelalterlicher Rinder im allgemeinen nur auf 100-200kg. Diese Gewichtsangaben korrespondieren gut mit der oben beschriebenen geringen Körpergröße sowie der mit der zierlichen Wuchsform mittelalterlicher Rinder.

2. BEFUNDERHEBUNG

Im Fundmaterial kommen 571 Rinderknochen einschließlich loser Zähne vor. Das entspricht einem Anteil von 31,2% aller bestimmten Knochen. Sie wiegen 25,65kg (42,6%). Den Anteil der einzelnen Skeletteile zeigt Tabelle 60. Als MIZ ergibt sich nach Anzahl der linken Radien 18 (27,7%).

Schädel mit Zähnen und Stamm

Die 26 Fragmente des Oberschädels entstammen zum größten Teil dem Neurocranium. Dabei werden nur 2 Fragmente des Proc. cornualis gefunden, von denen das eine vermessen werden kann (Nr. 1018: oroaboraler Hornzapfendurchmesser an der Basis: 50,5; dorsobasaler Hornzapfendurchmesser an der Basis: 39,4; Hornzapfenumfang an der Basis: 147,0). Das andere (Nr. 1082) ist nur ein etwa 6cm langer apikaler Teil eines Hornzapfens, dessen Spitze durch Bearbeitung verjüngt ist.

Ein rechtes Os nasale ist der einzige, nahezu ganz erhaltene Knochen. In 4 Maxillae blieben ein Teil der Molarenreihen erhalten. Von allen Kopfknochen sind die 47 Mandibulae (Tabelle 20) quantitativ und qualitativ am besten erhalten. Trotzdem können nur wenige Maße abgenommen werden. Ein Unterkieferast (Nr. 611) ist so erhalten, daß die gesamte Backenzahnreihe vermessen werden kann, wenn sich auch nicht alle Zähne in ihren Alveolen befinden. Der Angulus articularis fehlt dem Knochen genau wie fast allen übrigen Unterkieferfragmenten. Dabei stimmt der Sitz der Frakturlinien in etwa überein. Es wird daher angenommen, daß diese abgeschlagen wurden. Demzufolge finden sich einige entsprechende Anguli articulares. 3 Kiefer entstammen Kälbern, der eine (Nr. 618) zeigt an dem im Durchbruch befindlichen M_1 , daß das Tier bei der Schlachtung etwa 1/2 Jahr alt war. Die beiden anderen zeigen am Abrieb des Pd_4 ein jüngeres (Nr. 623) und ein etwas älteres (Nr. 1251) Tier. Schlachtspuren oder Hundeverbiß kann an den Schädelknochen nicht gefunden werden.

Vom Oberkiefer liegen 41 lose Zähne vor, vom Unterkiefer wurden 37 lose Zähne gefunden und wie üblich wurde der M_3 inf. vermessen (Tabelle 19) sowie der Abrieb der Zähne bestimmt.

Von den 42 Vertebrae sind 12 mit erhaltenem Arcus vertebrae relativ vollständig. Ein Wirbel ist median gespalten, was bei den übrigen Fragmenten etwa zu einem Drittel sicher nicht der Fall ist, bei zwei Dritteln aber aufgrund der Kleinheit der Stücke nicht ausgeschlossen werden kann. Auf eine Vermessung wird aufgrund der geringen Aussagekraft der Maße sowie der kleinen Zahl der geeigneten Stücke (2 Wirbel) verzichtet. Es fallen insgesamt keine besonders großen Wirbel auf. Ein Os sacrum (Nr. 518) ist erhalten; ohne kraniale und kaudale Epiphyse sowie bei teilweiser Abspaltung der Alae sacrales ist es nicht zur Vermessung geeignet.

Die 38 Fragmente der Costae sind zum größten Teil ca. 5-10cm lange Corpusbruchstücke. Bei einer Rippe ist das Capitulum und das Collum mit 5cm des Corpus abgesägt. Bei einer anderen sind nur Capitulum und Collum erhalten.

Vordergliedmaße

Wenn von 35 Scapulae (Tabelle 21) nur 7 vermessen werden können, veranschaulicht das den fragmentarischen Charakter dieser Knochen. Nur zwei Stücke (Nr. 669, 1136) zeigen außer der Gelenkpfanne noch etwa die distale Hälfte des ursprünglichen Knochens. An 7 Fragmenten können vor allem am Collum Hackspuren nachgewiesen werden. An nur einem Stück ist Hundenverbiß zu erkennen.

Als Reste von 25 Humeri (Tabelle 22) werden 10 Distalenden mit und 13 ohne Trochlea sowie ein Kopf und ein Diaphysenschaft gefunden. 5 Knochen zeigen Hackspuren, wobei eine Diaphyse etwa in der Mitte ringförmig durch Beilhiebe eingekerbt ist, wie zur Präformierung der Bruchstelle. Beide Epikondylen sind abgesetzt.

Ein Radius (Tabelle 23) ist vollständig erhalten (Nr. 1119, GL 234,3). Von den übrigen 47 Fragmenten fehlen bei 5 nur die distale Epiphyse, 16 weitere sind kleinere proximale Fragmente und 13 distale, unterschiedlich große Stücke. Den Rest bilden Diaphysenfragmente. 8 Fragmente weisen Hackspuren auf. 2 Proximalfragmente (Nr. 232, 43) fallen durch ihre enorme, etwa gleiche Größe auf. Dabei ist das eine (Nr. 43) median gespalten. Es paßt bei Kongruenz der gemeinsamen Gelenkflächen zu der an gleicher Stelle gefundenen Ulna (Nr. 4), woraus geschlossen wird, daß diese Knochen einem Tier angehören.

Allen 14 Ulnae (Tabelle 24) fehlen die Tubera olecranorum, je eine Ulna weist Hackspuren resp. Hundeverbiß auf.

Knochen des Carpus sind im Fundgut nicht vorhanden.

Von den 24 Ossa metacarpalia (Tabelle 25) sind 2 in ganzer Länge erhalten. Bei einem weiteren ist der plantare Teil der Gelenkwalzen abgeschlagen. 19 proximale Fragmente sind ohne Köpfchen, nur ein distales Fragment besitzt ein solches. Den Rest bilden unterschiedlich große Diaphysensplitter. 4 Knochen weisen Schlachtspuren auf, an 2 Knochen kann Hundeverbiß nachgewiesen werden.

Von den Ossa digitorum finden sich 10 Phalanges prox. (Tabelle 26) makellos erhalten, 2 haben kleinere Absprengungen, 9 weitere Fragmente liegen vor, wobei eines (Nr. 1495) durch seine erhebliche Größe von den anderen absticht. 6 Phalanges mediae (Tabelle 27) sind wie die 4 Phalanges distales (Tabelle 28) gut erhalten. Alle sind ohne Schlachtspuren und Hundeverbiß. Die Zugehörigkeit zu Vorder- oder Hintergliedmaßen, zur rechten oder linken Seite, zum 3. oder 4. Strahl wird wegen der Unsicherheit des Ergebnisses (vgl. BOESSNECK et al., 1971; KOKABI, 1980) nicht bestimmt.

Beckengliedmaße

24 recht ungefüge Fragmente können den Ossa coxarum zugeordnet werden, nur 3 Acetabuli sind vermeßbar (Nr. 9: LA 62,1; Nr. 735: LA 59,3; Nr. 2216: LA 67,4). 3 Fragmente weisen Schlachtspuren auf, 2 andere zeigen Hundeverbiß.

Von den Ossa femorum werden 22 Fragmente gefunden, davon sind 2 Köpfe, 12 Diaphysensplitter, die bis auf 2 gut erhaltene Stücke (Nr. 128: KD 31,4; Nr. 498: KD 29,8) mehr oder weniger kleine Bruchstücke darstellen. Ferner sind eine distale Epiphyse und 5 Trochleafragmente sowie 2 Distalenden, bestehend aus der Epiphyse und der zu ca. 1/5 erhaltenen Diaphyse, vorhanden. Eines davon (Nr. 2237) fällt wegen seiner Größe auf. Wegen des Fehlens eines Epicondylus verbietet sich leider die Vermessung. Eine Schätzung anhand der Daten des zweiten Fragments (Nr. 1016, Bd. 84,6) läßt aber eine distale Breite zwischen 90 und 95mm vermuten. An 2 Fragmenten sind Schlachtsuren zu finden, eine Trochlea ist vom Hund benagt.

40 Fragmente von Tibiae (Tabelle 25) können bestimmt werden. Eines davon ist bis auf die proximale Epiphyse fast vollständig. Den Rest bilden 8 Distalfragmente mit etwa zu einem Drittel erhaltener Diaphyse, eine distale Epiphyse, 3 Proximalfragmente, 3 proximale Epiphysen und 24 kleinere Epiphysenbruchstücke, die keine Regelmäßigkeit erkennen lassen. 8 Stücke zeigen Schnittspuren, eines weist zusätzlich Hundeverbiß auf.

Von den 17 Tali (Tabelle 30) sind 8 tadellos sowie 7 als größere und 2 als kleinere Fragmente erhalten. Ein Knochen zeigt Hundeverbiß.

6 Calcanei sind vorhanden. Davon fehlen bei 5 Exemplaren die Tubera, zum Teil sind die Sustentacula tali resp. die Processus coronarii abgebrochen, so daß nur zwei Knochen zu vermessen sind (Nr. 712, GB 33,6; Nr. 2003, GB 36,5). Ein Knochen zeigt Schlachtsuren. Vom übrigen Tarsus ist ein linkes Os tarsi centrale vorzüglich erhalten (Nr. 740, GB 43,0). Von 53 Ossa metatarsalia (Tabelle 31) sind 4 vollständig erhalten, die übrigen Stücke sind 23 Proximalfragmente mit meist vollständiger Diaphyse, wobei nur die Gelenkköpfchen fehlen, welche mit 5 Fragmenten vorhanden sind. Den Rest bilden kleinere Splitter, die der Hauptmasse der Diaphyse entstammen. 8 Fragmente zeigen Schnittspuren, 9 andere Hundeverbiß.

Die Ossa digitorum werden gemeinsam mit den Vordergliedmaßen beschrieben.

Schließlich sei noch einmal auf die Knochen hingewiesen, die wegen ihrer Größe von den übrigen abstechen und deren eventuelle Zugehörigkeit zu Uren diskutiert wird (Radius Nr. 232 u. Nr. 43; Ulna Nr. 4; Phalanx proximalis Nr. 1495 und Os femoris Nr. 2237).

Alter

Die Altersbestimmung wird anhand der Unterkiefer entsprechend dem Zahnwechsel (Tabelle 33) und nach Epiphysenfugenschluß (Tabelle 32) durchgeführt. Es zeigt sich, daß nur etwa $1/3$ der Rinder bei der Schlachtung jünger als $2 \frac{1}{2}$ Jahre waren, erst im Alter von 5 Jahren sind die Hälfte aller Tiere geschlachtet (Diagramm 10). Zusätzlich weist die mittelgradige Abreibung der M_3 inf. darauf hin, daß keine sehr alten Tiere geschlachtet wurden.

Geschlecht

Aufgrund des an den Metapodien ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus kann eine Unterscheidung von Kühen, Stieren und Ochsen durchgeführt werden. Dabei findet die Methode nach MENNERICH (1968) Anwendung. Gut einzuordnen sind die Knochen der weiblichen Tiere (Nr. 239, Nr. 916, Nr. 967) und der Stierknochen (Nr. 2589). 2 Metatarsen (Nr. 454, Nr. 2297) weisen aufgrund ihrer Länge Ochsen aus.

Widerristhöhe

Die Berechnung der WRH wird für den Radius nach der Methode von MATOLCSI (1970) und für die Metapodienknochen nach der Methode von FOCK (1966) durchgeführt. Die WRH schwankt insgesamt zwischen 98,6cm für ein weibliches Tier und 116,6cm für einen Ochsen, im Mittel um 107,3cm (Tabelle 34).

Lebendgewicht

Das Lebendgewicht - für 3 Kühe und 3 Stiere resp. Ochsen ermittelt - anhand der Metapodiengewichte nach den Faktoren von MATOLCSI (1970) beträgt für die Kühe 100kg (Nr. 916), 128kg (Nr. 967) resp. 144kg (Nr. 239), was im Mittel 124kg ergibt, für die 3 Stiere resp. Ochsen 220kg (Nr. 2589), 262kg (Nr. 454) sowie 291kg (Nr. 2297), im Mittel also 257kg.

3. DISKUSSION

Das Rind ist in Mitteleuropa seit eh und je wichtigstes landwirtschaftliches Nutztier (BOESSNECK, 1958a). Das macht sich in Holzheim dadurch bemerkbar, daß es mit 31,2% den größten Anteil der bestimmbaren Knochen darstellt. Das Rind bleibt zwar mit einer MIZ von 18 um $\frac{1}{3}$ hinter der des Schweines zurück, erbringt aber etwa die fünffache Fleischmenge pro Schlachtkörper (KOCKS, 1978). Darüber hinaus dient das Rind der Milchgewinnung und erbringt Zugleistung, wenn auch Hinweise auf chronische Knochenveränderungen, wie sie von BOESSNECK et al. (1971) und SCHMIDT-PAULY (1980) als Folge jahrelanger starker Beanspruchung beschrieben werden, in Holzheim nicht zu finden sind. Auch sollte man die Bedeutung des Rindes als Düngerlieferant (BOESSNECK, 1978) in der im Mittelalter stärker betonten Feldwirtschaft (KRÄUSSLICH, 1982) nicht übersehen.

Die Rinderhaltung bleibt mengenmäßig für den Beobachtungszeitraum in Holzheim relativ gleich. Eine Zunahme auf Kosten der Schweine, wie sie KÜHNHOLD (1970) in Unterreggenbach beschreibt, kann nicht nachgewiesen werden.

In Holzheim werden auffällig wenig Hornzapfen gefunden, wie dies auch von anderen Orten berichtet wird (HARTMANN-FRICK, 1960; SCHÜLKE, 1965). Eine Erklärung für diesen Sachverhalt kann KNECHT (1966) bieten, der einen sogenannten "Hornzapfenboden" beschreibt und darunter eine Grube versteht, in der der wichtige Werkstoff Horn durch einen Fäulnisprozeß vom Knochen getrennt wurde. Dadurch sind die Procc. cornuales aus den üblichen Wirtschaftsabfällen aussortiert worden.

Bei der Bearbeitung fallen einige Knochen durch ihre beachtliche Größe auf. Eingangs wurde die Problematik einer eindeutigen Zuordnung solch großer Knochen zum Ur erwähnt. Die einfachste Möglichkeit der Trennung, die Maße der Knochen mit den in der Literatur für Urknochen des Mittelalters angegebenen Maßen zu vergleichen, scheitert zum Teil leider an den spärlichen Maßangaben (vgl. WALCHER, 1978; MITTELHAMMER,

1982). Dies ist nicht verwunderlich, da insgesamt nur 56 Knochenfunde von Uren als gesichert beschrieben werden. Darüber hinaus muß bedacht werden, daß Maßangaben für Urknochen, die gefunden wurden, nicht notwendigerweise Minima dieser Knochen überhaupt darstellen. Schwierig ist die Berücksichtigung anderszeitiger Urknochen, solange keine Klarheit über eine Größenentwicklung dieser Tiere bis in das Mittelalter besteht. Es ist nämlich mit einer Größenreduktion infolge der Einschränkung des Lebensraumes zu rechnen, als deren Resultat das Aussterben der Auerochsen im 17. Jahrhundert gilt. Für einige Maße gibt es überhaupt keine Vergleichsangaben in der Literatur. In solchem Fall bietet sich ein Vergleich mit gut untersuchtem und mengenmäßig großem Knochenmaterial an, wie es z.B. vom keltischen Oppidum Manching beschrieben wird (BOESSNECK et al., 1971). Die Verteilung der Knochenmaße ist dort so regelmäßig, daß mit großer Wahrscheinlichkeit die gesamte Variation der damaligen dortigen Population der Hausrinder erfaßt ist, und deren Größe entspricht der der Rinder von Holzheim. Es muß lediglich angenommen werden, daß Ure sich innerhalb dieser relativ kurzen Zeit in ihrer Größe nur unbedeutend veränderten.

Der größte Radius (Nr. 43) erlaubt keine Maßabnahme. Er ist aber, wie oben beschrieben, nur unwesentlich größer als ein anderer (Nr. 232), welcher noch eine erheblich kleinere Bp (83,5) aufweist als der größte Radius aus Manching (Bp 88). Somit dürften beide Holzheimer Radien, wie auch die dazugehörige Ulna (Nr. 4), für die keine Vergleichsmaße in der Literatur angegeben werden, nicht von Uren stammen. Die Phalanx proximalis (Nr. 1495) reicht mit einer Bp von 32,5 nicht an die Maße der Fesselbeine der Auerochsen von Hitzacker (Bp 39,5; 38,0, WALCHER, 1978) heran; außerdem liegt sie im Variationsbereich von Manching (Maximum 37,0, BOESSNECK et al., 1971). Da besonders große Ossa femorum, die so erhalten sind, daß sie sich zur Vermessung eignen, selten gefunden werden, weist auch das große Fundgut aus Manching nur 11 Vergleichsmaße aus. Es ist also wenig bedeutend, wenn

das Maximum der keltischen Rinder (Bd 94) etwas geringer ausfällt als das für den Holzheimer Fund (Nr. 2237) abgeschätzte Maß (90-95). Wird außerdem noch ein Os femoris eines neolithischen Auerochsen zum Vergleich herangezogen (HESCHELER u. RUEGER, 1942 zit. nach SIEWING, 1960a), zeigt sich, daß dieses mit einer Bd von 130 ganz erheblich größer ist als das Os femoris (Nr. 2237) aus Holzheim. Damit kann ausgeschlossen werden, daß es sich um Überreste von Urstieren handelt, die fraglichen Knochen stammen wahrscheinlich von Ochsen.

Da die Metapodienknochen und die Radien im Holzheimer Material die häufigsten Knochen sind, von denen sich Maße gewinnen lassen, eignen sie sich auch im Vergleich mit von der Literatur entnommenen Daten zur Ermittlung der Größe der Holzheimer Rinder (Diagramm 7-9). Nach Knochenbreiten vergleichbare Tiere finden sich in Haithabu (SIEWING, 1960a), Niederrealta (KLUMPP, 1966) und dem keltischen Oppidum Manching (BOESSNECK et al., 1971). Demgegenüber sind die Rinder aus Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982) deutlich größer, wobei Größe hier nicht in jedem Fall mit WRH gleichzusetzen ist, da die Breitenmaße nur bedingt Aussagen über die WRH machen (siehe unten). Größe wird hier also umfassender begriffen. Wie MITTELHAMMER (1982) feststellt, weisen die Knochen aus Alt-Schellenberg und Neu-Schellenberg (SCHÜLKE, 1965) größere Maße auf als die übrigen mittelalterlichen Rinderknochen. In Hitzacker dagegen findet WALCHER (1978) kleine Rinder, die er selbst als die kleinsten des Mittelalters bezeichnet und die nur mit denjenigen aus Alt-Lübeck (NOBIS, 1955a) zu vergleichen sind. Die römerzeitlichen Rinderknochen aus Rottweil (KOKABI, 1980) sind dagegen im Mittel erheblich größer als die übrigen Knochen, wobei die Metakarpalknochen stärker abstechen als die Metatarsalknochen, was auf den unterschiedlich stark ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus (MENNERICH, 1968) zurückgeführt werden darf.

Beim Vergleich der WRH von Rindern verschiedener Fundorte entspricht die Größe der Holzheimer Tiere denen der an den

übrigen Fundorten des Mittelalters ausgewiesenen. Erwartungsgemäß sind die römischen Tiere aus Rottweil (KOKABI, 1980) im Durchschnitt wesentlich größer. Beim Rind bestehen geschlechtsspezifische Größenunterschiede, insbesondere fördert aber Kastration das Größenwachstum erheblich, deshalb scheint es sinnvoll, die WRH-Angabe nach Geschlechtszugehörigkeit zu trennen (Diagramm 6), da anderenfalls eine Veränderung der Geschlechtszusammensetzung des Fundgutes größere (mehr Stiere und Ochsen) oder kleinere (mehr Kühe) Rinder vortäuschen könnte. Da außerdem bei der Geschlechtsbestimmung Metapodien kaum von Kühen mit großer Sicherheit zu bestimmen sind, soll hier vor allem ein Vergleich der weiblichen Rinder stattfinden. Dabei zeigt sich, daß Kühe aus Holzheim, Behren-Lübchin (MÜLLER, H.-H., 1965b), Hitzacker (WALCHER, 1978), Niederrealta (KLUMPP, 1966) und Erfurt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) sich in ihrer WRH völlig gleichen. Die Kühe aus Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982) sind etwas, die Kühe aus Unterregenbach (KÜHNHOLD, 1970) beträchtlich größer. Die Einordnung der Holzheimer Rinder nach ihrer Größe fällt also verschieden aus, je nachdem ob Knochenbreitenmaße oder Knochenlängenmaße zugrunde gelegt werden. Dies liegt zum einen am unterschiedlich stark ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus sowie der unterschiedlichen Geschlechtszusammensetzung der Schlachtpopulationen und zum anderen in Unterschieden der Wuchsform, welche bisher in der Literatur keine Erwähnung findet.

Daß die Annahme der Existenz verschiedener Wuchsformen richtig ist, was sich wie beim Pferd aus den Längen-Breiten-Indices der Metapodienknochen ergibt, soll hier am Zahlenmaterial anderer Fundorte aufgezeigt werden. Zum ersten weist die Übereinstimmung der Längen-Breiten-Indices der Rinder aus Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982) und Manching (BOESSNECK et al., 1971) darauf hin, daß bei gleicher Wuchsform (Tabelle 35) die Anzahl der Stiere (Diagramm 6) eine Anhebung der Mittelwerte der übrigen Knochenmaße von Alt-Schellenberg bewirken. Der scheinbare Größenunterschied nach Breitenmaßen (Diagramm 7-9) ist also nur auf eine andere Ge-

schlechtsverteilung der Schlachtpopulationen zurückzuführen. Ferner sind in Niederrealta (KLUMPP, 1966) sowohl Stiere als auch Kühe kleiner als in Manching (Diagramm 6), während die Knochenbreitenmaße sich entsprechen (Diagramm 7-9), weil ihre Metapodienknochen bei gleicher Breite kürzer sind. Die daraus resultierende Verschiebung der Längen-Breiten-Indices (Tabelle 35) ist als Hinweis auf eine untersetztere Wuchsform zu werten. Des weiteren sind trotz relativ größerer Stiere in Hitzacker (WALCHER, 1978) als in Niederrealta (KLUMPP, 1966) bei gleich großen Kühen (Diagramm 6) die Knochenbreitenmaße in Hitzacker deutlich kleiner als die in Niederrealta (Diagramm 7-9). Entsprechend finden sich in Hitzacker kleinere Indices (Tabelle 35), d.h. schlankere Tiere. Dieser von mir hier erstmals vorgeschlagene Gesichtspunkt sollte bei künftigen Untersuchungen berücksichtigt werden. Die Holzheimer Rinder haben die gleiche Wuchsform wie die aus Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982) und die aus Manching (BOESSNECK et al., 1971).

Aufgrund der bekannten Schwierigkeiten bei der Geschlechtsbestimmung (BOESSNECK, 1958a; SIEWING, 1960a; MENNERICH, 1968; BOESSNECK et al., 1971; KOKABI, 1980; MITTELHAMMER, 1982) ist von nur 6 hierzu geeigneten Knochen keine repräsentative Aussage über die Geschlechtsverteilung in der Schlachtpopulation Holzheims zu erwarten. Immerhin kommen Ochsen vor. Ob diese gemästet oder als Zugtiere bei der Feldarbeit, die infolge der Ausbreitung des Getreideanbaus im 13. Jahrhundert (KRÄUSSLICH, 1982) vermehrt anfiel, eingesetzt wurden, ist aufgrund des Fehlens direkter Hinweise auf starke mechanische Beanspruchung der Knochen und der fehlenden Möglichkeiten einer Altersschätzung nicht zu entscheiden.

Die Vorstellungen vom Lebendgewicht historischer Rinder sind unklar und die spärlichen Literaturangaben überdies noch mit zwei völlig unterschiedlichen Methoden ermittelt worden. Die nach MATOLCSI (1970) berechneten Gewichte der Kühe aus Oberdorla (TEICHERT, 1974) sind etwa 25%, die jener aus Gom-

merstedt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) etwa 40% höher als die der Holzheimer Kühe. Nach den Schätzungen BOESSNECKS et al. (1971) für die Rinder aus Manching sind diese etwa so schwer wie die Holzheimer Stiere resp. Ochsen. Da Holzheimer Kühe sehr viel weniger wiegen, sind die Rinder hier insgesamt etwa 30% leichter als in Manching. Das widerspricht dem geringen Unterschied der beiden Rinderpopulationen bezüglich der WRH und der Wuchsform. Aber interessanterweise bemerken BOESSNECK et al. (1971) auf Grund von Erwägungen nicht morphologischer Art selbst, daß die von ihnen geschätzten Gewichte der Manchinger Rinder wahrscheinlich zu hoch sind. Dies spricht für die Richtigkeit der zunächst gering erscheinenden Gewichtsangaben aus Holzheim, die sich mit den rezenten Hochzuchtrassen nicht vergleichen lassen. Erst aus dem 19. Jahrhundert ist bekannt, daß Kühe um 200kg, Mastochsen um 350kg wogen (ZÖPF, 1881, zit. nach KNECHT, 1966; NUSSHAG, 1968), wobei der deutliche Abstand zu den mittelalterlichen Rindern schon die Errungenschaften in Haltung (Futterfeldbau) und Zucht dokumentieren.

Die Diskrepanz, die bei der Altersbestimmung nach Zahndurchbruch und Epiphysenfugenschluß auftritt, ist auf die unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen für die untersuchten Knochen zurückzuführen. Da die Epiphysenfugenebefunde für die Bestimmung des Schlachalters beim Rind erst ab ca. 2 Jahren sicher sind, können für jüngere Tiere nur Zahnbefunde herangezogen werden. Dies wurde bei der Befunderhebung berücksichtigt und führte zu dem Ergebnis, daß etwa 30% der Rinder vor 2 1/2 Jahren geschlachtet und etwa 50% älter als 4 Jahre wurden. Damit erweist sich, daß Schlachtungen in Holzheim in etwa im gleichen Lebensalter vorgenommen wurden, wie an anderen mittelalterlichen Fundorten (ANSCHÜTZ, 1966; WALCHER, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980; MITTELHAMMER, 1982). Nur die Rinder von Neu-Schellenberg (SCHÜLKE, 1965) wurden später geschlachtet, während die Tiere aus Niederrealta (KLUMPP, 1966) so früh geschlachtet wurden, daß KLUMPP (1967) eine Zucht an diesem Ort ausschließt.

Unter Berücksichtigung der von MEITINGER (1983) erhobenen Bedenken methodischer Art ist nicht auszuschließen, daß sich die Altersskala aller beschriebenen Schlachtpopulationen, so auch bei meinem Untersuchungsmaterial zugunsten höheren Schlachalters verschiebt; denn, wie MEITINGER (1983) belegt, erfolgt der Zahndurchbruch bei historischen Rindern noch viel später als bei den modernen spätreifen Rassen. Für alle Fundorte aus dem Mittelalter, genau wie für Holzheim, heißt es, daß Rinder nur zu 30% jünger als 4-5 Jahre geschlachtet wurden, für heutige Verhältnisse die Mastzeit also recht lang war.

C. D A S S C H W E I N , *Sus scrofa domestica* Linné, 1758

1. LITERATUR

Das europäische Wildschwein, *Sus scrofa* Linné, 1758, gilt allgemein als Vorfahre des Hausschweines (SIEWING, 1960b; TEICHERT, 1970b; MURRAY, 1973; RÖHRS, 1980). GRAVERT et al. (1979) und RÖHRS (1980) nehmen für den mitteleuropäischen Raum an, daß die Domestikation etwa vor 6000-6500 Jahren stattfand, während es im Vorderen Orient schon gut 2000 Jahre vorher Hausschweine gab (BOESSNECK, 1978; RÖHRS, 1980). Doch erst seit der Bronzezeit übertrifft in Mitteleuropa die Zahl der Hausschweine die ihrer Wildvorfahren im archäologischen Fundgut (BOESSNECK, 1958a). Nach RÖHRS (1955a) verringerte sich die Größe der Schweine während der Domestikation rasch. BOESSNECK (1958a) untersucht an einem großen Material Breitenmaße von Röhrenknochen und Zahnlangen und schließt daraus auf eine stetige Größenabnahme bis hin zum Mittelalter. Eine Ausnahme bildet die Zunahme der Körpergröße in römisch besetzten Gebieten (TEICHERT, 1970a; STÜBNER, 1971), die nach Abzug der Römer nicht mehr nachzuweisen ist (BOESSNECK, 1978). TEICHERT (1970a) bestätigt dies anhand von WRH-Berechnungen. Er findet allerdings nur eine relativ geringe WRH-Reduktion von durchschnittlich 74-75cm WRH im Neolithikum auf 70-72cm in der Latènezeit. In römisch besetzten Gebieten liegt die WRH bei 74,5cm. Im Mittelalter findet man eine erhebliche Variation der Mittelwerte zwischen 67 und 78,5cm (MÜLLER, H.-H., 1969; BOESSNECK u. STORK, 1973; KOCKS, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980; BARTHEL u. TEICHERT, 1981; MITTELHAMMER, 1982), wobei KÜHNHOLD (1970) in Unterregenbach die größten und SIEWING (1960b) in Haithabu die kleinsten Schweine findet. Bemerkenswert ist noch, daß es auf dem Münsterberg in Breisach (SCHMIDT-PAULY, 1980), wo kontinuierlich Funde von der keltischen Besiedlung über die römische Besatzungszeit bis in das Mittelalter vorliegen, nach der üblichen Zunahme der WRH während der Römerzeit zum Mittelalter nicht zur üblichen Grö-

Benreduktion der Schweine kommt, wie es demgegenüber dort beim Rind nachgewiesen und mit einer Verschlechterung der Haltungsbedingungen im Abklingen der römischen Kultur erklärt wird.

Einigkeit besteht über den Wuchstyp mittelalterlicher Schweine (NOBIS, 1955; BOESSNECK, 1958; SCHAAL, 1968; TEICHERT, 1970b; KOCKS, 1978). Sie sind kleinwüchsig, flachrippig, hochbeinig und ohne bedeutenden Speckansatz, wie in verschiedenen zeitgenössischen Darstellungen zu sehen ist. Am bekanntesten sind die Schweine auf Albrecht DÜRERS (1471-1528) Kupferstich: "Der verlorene Sohn" (um 1496), wenngleich eine metrische Beurteilung der Wuchsform in der osteoarchäologischen Literatur völlig fehlt.

Die unterschiedliche Bedeutung des Schweines für die Ernährung der mittelalterlichen Bevölkerung ergibt sich aus der sehr unterschiedlichen Zusammensetzung der Knochenfunde. So gibt es Fundkomplexe mit über 50% Schweineknochen, z.B. in Tornow (MÜLLER, H.-H., 1966), auf dem Schloßberg bei Feldberg (MÜLLER, H.-H., 1969), in Hitzacker (KOCKS, 1978), in Alt-Mühlhausen (BARTHEL u. TEICHERT, 1981) und andere mit ausgesprochen geringem Anfall von Schweineknochen, z.B. in Tofting (NOBIS, 1955a) und in Rottweil (KOKABI, 1980).

Das Verhältnis der Anzahl männlicher zu weiblichen Schweinen ist an einzelnen Fundorten ebenfalls unterschiedlich. Während in Behren-Lübchin (MÜLLER, H.-H., 1965b), Vorberg (MÜLLER, H.-H., 1966) und auf der Burg Schiedberg (VON DEN DRIESCH, 1973) männliche Tiere überwiegen, finden KÜHNHOLD (1970) in Unterregenbach und SCHMIDT-PAULY (1980) auf dem Breisacher Münsterberg und in Hochstetten ein ausgeglichenes Verhältnis. Gelegentlich überwiegen weibliche Tiere, wie z.B. in Tofting (NOBIS, 1955a).

Die Schlachtung mittelalterlicher Schweine erfolgt für etwa 1/4 bis 1/3 der Tiere im 1., für ein weiteres Drittel im 2. Lebensjahr. Nur wenige Schweine werden älter als 4 Jahre (KLUMPP, 1966; KOCKS, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980; MITTELHAMMER, 1982). Dabei ist zu bemerken, daß der Anteil der

unter einjährigen Tiere zwischen 10% und 33% schwankt. An einigen Orten ist nachzuweisen, daß er vom frühen bis zum späten Mittelalter rückläufig ist und sich um die Hälfte reduziert (VON DEN DRIESCH, 1973; KOCKS, 1978). Trotzdem sinkt er nicht unter 10% und unterscheidet sich damit von der Latènezeit, für die BOESSNECK et al. (1971) finden, daß etwa 5% der Schweine unter einem Jahr geschlachtet wurden.

Die Alters- und Geschlechtsverteilung nehmen REICHSTEIN u. TIESSEN (1974) als Hinweis auf die Nutzung der Schweine durch die jeweilige Bevölkerung. Werden Tiere alt und sind weibliche Individuen häufiger im Fundgut vertreten als männliche, gilt dies als Zeichen für ein starkes Zuchtgeschehen (Orte vermehrter Produktion). Werden mehr Jungtierknochen gefunden - gelegentlich fehlen Knochen älterer Tiere im Fundgut völlig (KLUMPP, 1966) - überwiegt offenbar die Schweinemast.

Die Trennung von Wildschwein- und Hausschweinknochen im archäologischen Material ist problematisch. Nach BOESSNECK (1958a) unterscheiden sich prähistorische und historische Wildschweinknochen morphologisch nicht von den Hausschweinknochen, abgesehen vom Schädel (STÜBNER, 1971; TEICHERT, 1974). An dieser Feststellung hat sich bis heute nichts geändert (KOCKS, 1978; KOKABI, 1980; MITTELHAMMER, 1982). Es bleibt ein Unterschied an Größe und Wuchsform, der quantifiziert werden muß. Vereinfachend erweist sich, daß einerseits Wildschweine vom Neolithikum bis zur frühen Neuzeit keine Größenwandlung durchmachen (PFANNHAUSER, 1980), so daß auch TEICHERT (1970a) eine einheitliche WRH um 100cm in dieser Zeitspanne findet, und daß andererseits die Hausschweine des Mittelalters sehr klein sind (siehe oben), so daß sich beide voneinander abgrenzen lassen. Man kann daher eine Grenze definieren, wobei größere Knochen Wildschweinen, kleinere Hausschweinen zugeordnet werden (SIEWING, 1960b; STAMPFLI, 1961; KOCKS, 1978; BOESSNECK, 1980; BARTHEL u. TEICHERT, 1981; MITTELHAMMER, 1982). Diese Grenze kann natürlich nur für Knochen adulter Tiere gelten. Bei subadulten

Tieren ist die einzige Differenzierungsmöglichkeit die Vermessung des Pd_4 , der bei einer Länge von über 20mm dem Wildschwein zugerechnet wird (VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK, 1981 ; WEILER, 1982). Unvermeßbare Knochensplitter lassen sich selbstverständlich ebenfalls nicht zuordnen, worauf schon LUHMANN (1965) und PFANNHAUSER (1980) hinweisen. Da solche Fragmente im allgemeinen zu Hausschweinresten gezählt werden, fällt der Anteil der Wildschweinknochen relativ zu klein aus (ARBINGER-VOGT, 1978). Er liegt in den mittelalterlichen Funden unter 1%, z.B. in Niederrealta (KLUMPP, 1966), auf dem Münsterberg in Breisach (SCHMIDT-PAULY, 1980) und in Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982).

2. BEFUNDERHEBUNG

Entsprechend den 469 Schweineknochen (Tabelle 60) errechnet sich ein Anteil von 25,6%. Ihr Gewicht beträgt 9,15kg (15,2%). Die MIZ ergibt sich mit 29 (44,6%) nach dem Vorhandensein linker Humeri.

Schädel mit Zähnen und Stamm

Gegenüber den sonst stark zertrümmerten 80 Teilen von Oberschädeln imponiert vor allem der gute Erhaltungszustand vieler der 60 Mandibulae (Tabelle 38), von denen 2 (Nr. 83, Nr. 2954) bis auf den Proc. articularis beidseitig vollständig, 5 als rechte bzw. linke Mandibulae vorliegen. Von den 62 Einzelzähnen sind die Maße der letzten Molaren (M_3 superior, M_3 inferior) in den Tabellen 36 und 37 zusammengefaßt.

Alle 11 Vertebrae und 29 Costae sind regellos zerbrochen.

Schultergliedmaße

Von 28 Scapulae (Tabelle 39) gibt es 19 als distale Fragmente, wovon bei 9 der Angulus articularis fehlt. Die übrigen Teile sind kleinere Fragmente. 6 Stücke zeigen Hundeverbiß, indem der Angulus articularis abgekaut ist. Hackspuren sind gelegentlich vorhanden. Der Humerus (Tabelle 40) ist mit 53 Exemplaren stark vertreten. 3 Diaphysensplittern und einem Kopf stehen 49 distale Fragmente gegenüber, deren Proximalenden mit ca. einem Drittel der Diaphyse abgebrochen sind. Säge- resp. Hackspuren fehlen. Die Gelenkwalzen sind bei 2 Knochen erhalten und oft mit Hackspuren übersät. Bei 34 Knochen sind in gleicher Weise die Gelenkwalzen entfernt. Durch Hundeverbiß ist der Erhaltungszustand verschlechtert.

Die 27 Radii resp. Radiusfragmente (Tabelle 41) eignen sich nur zur Abnahme der Breitenmaße, da sie entweder (25 Exemplare) regellos zerbrochen sind oder bei sonst gutem Erhaltungszustand (2 Exemplare) Jungtieren entstammen.

Die 25 Ulnae (Tabelle 42) zeigen ein recht einheitliches Bild. Die Ulna Nr. 450 hebt sich von den übrigen durch ihre beachtliche Größe ab. Allen fehlt das Tuber olecrani und bei 22 sind die distalen Drittel der Diaphyse und die Epiphyse entfernt, während 3 Knochen bis auf die fehlenden Epiphysen vollständig erhalten sind.

Knochen des Carpus fehlen im Fundgut.

Von den 4 Ossa metacarpalia III (Tabelle 46) sind 3 in Gänze erhalten und gestatten die Längenmaßabnahme. Dem vierten fehlt die distale Epiphyse. Andere Metakarpalknochen sind nicht vorhanden.

Bei 5 gut erhaltenen Ossa digitorum wird auf die Zuordnung zu den Extremitäten und auf die Vermessung verzichtet.

Beckengliedmaße

Nur von einem der 16 kleinen Fragmente der Ossa coxarum lassen sich Maße gewinnen, weil wenigstens das Acetabulum komplett ist (Nr. 2734, LA 31,4, LAR 25,1). Da von 26 Ossa femorum (Tabelle 43) nur 12 Diaphysen gut erhalten sind, kann nur deren kleinste Breite vermessen werden. Lediglich ein Fragment gestattet, die distale Breite zu bestimmen (Nr. 56, Bd 47,4).

An 28 Tibiae (Tabelle 44) ist das distale Ende bei 10 erhalten und gestattet, neben dem Diaphysenmaß auch die distale Breite zu bestimmen. Eine Regelmäßigkeit der Frakturierung ist nicht festzustellen. Eindrücke von Hundezähnen sind vorhanden. 2 Tibiae sind bis auf die proximalen Epiphysen vollständig erhalten.

Die 2 Tali zeigen Hackspuren (Nr. 893, GL1 37,7; GLm 36,0; Nr. 1488, GLm 39,0).

Die 6 Calcanei (Tabelle 45) sind gut erhalten. Weitere Tarsalknochen fehlen im Fundgut.

Von den 5 Ossa metatarsalia (Tabelle 46) gestattet nur ein Os metatarsalis IV die Maßabnahme, 2 weiteren fehlen die distalen Epiphysen wie den 2 Ossa metatarsalia III. Je eine proximale und distale Epiphyse können nicht den Vorder- oder Hintergliedmaßen zugeordnet werden.

Zusammenfassend soll hier noch einmal auf die Ähnlichkeit der Frakturierung aller Scapulae, Ulnae, Humeri und Ossa femorum untereinander hingewiesen werden. Da den Humeri jegliche Hackspuren auf den Diaphysen fehlen, liegt die Vermutung nahe, daß sie mit stumpfer Gewalt, etwa mit einem Schlag mit dem Rücken eines Schlachtbeiles zerlegt wurden, weshalb auch der nicht konstante Sitz der Bruchstelle entstanden sein mag. Hundeverbiß ist an knapp 1/4 aller Knochen zu finden, wobei die Tiere vor allem die weichen Epiphysen bevorzugten. Die Scapulae und Humeri weisen distal, die Ossa femorum proximal und distal fast regelmäßig Bißspuren auf.

Abgrenzung von Wildschweinen

4 Knochen überschreiten die kleinsten Maße der Wildschweinknochen, die aus der Literatur entnommen wurden. Die Scapula (Nr. 737) überschreitet mit einer KLC 27,3 dieses Maß um 0,3, der Humerus (Nr. 139) mit einer KD 18,9 das Wildschweinmaß um 0,4, der Radius (Nr. 494) mit einer KD von 25,8 dieses um 0,8 und die Ulna (Nr. 450) mit ihrer TPA von 41,4 um 0,4.

Alter

Das Schlachtalter wird zum einen aufgrund der Kieferbefunde, zum anderen anhand des Schlusses der Epiphysenfugen untersucht. Nach Kieferbefunden (Tabelle 48; Diagramm 15) zeigt sich, daß 3 Schweine im ersten Lebensjahr geschlachtet wurden, 10 Tiere (18,2%) mit etwa einem Jahr und 18 Tiere (32,8%) im 2. Lebensjahr, so daß insgesamt nur 44% der Tiere älter als 2 Jahre wurden. Davon zeigt etwa die Hälfte an dem geringen Abrieb des M_3 (Abrieb: +), daß sie dieses Alter knapp überschritten hatten, die übrigen M_3 sind mehr oder weniger stark abgerieben (Abrieb: ++). Geglättete oder ausgehöhlte M_3 finden sich gar nicht. Die Bestimmung des Schlachtalters nach dem Schluß der Epiphysenfugen (Tabelle

47, Diagramm 15) ergibt, daß bis zu einem Jahr 11% der Tiere geschlachtet wurden. Das 3. Lebensjahr erreichten immerhin noch 63% und 10% wurden älter als 3 1/2 Jahre.

Widerristhöhe

Längenmaße sind an 3 Ossa metacarpalia III und einem Os metatarsale IV, einem Talus sowie einem Calcaneus zu bestimmen. Danach errechnet sich gemäß TEICHERT (1969b) eine WRH von 67,5-83,4cm, was eine erhebliche Schwankung um den Mittelwert von 76,3cm darstellt (Tabelle 49).

Geschlecht

Aufgrund der Größe der Canini resp. deren Alveolen ergibt sich ein ausgeglichenes Verhältnis von sieben weiblichen zu sechs männlichen Tieren, dagegen stammen nur 4 lose Canini von Sauen, 12 von Ebern oder Kastraten, was einem Verhältnis von 3:1 entspricht.

3. DISKUSSION

Obwohl der Anteil des Schweines mit 25,6% aller Knochenfunde (FZ 469) knapp hinter dem des Rindes liegt, läßt sich aus dem Material mit einer MIZ von 29 Exemplaren (44,6%) das Schwein als häufigstes Nutztier erkennen. Aufgrund unterschiedlichen Schwundes und infolge von Alters- und Festigkeitsunterschieden der Knochen ist dieser Parameter geeigneter, verschiedene Tierarten bezüglich ihres ursprünglichen Vorkommens zu vergleichen (BARTHEL u. TEICHERT, 1981). Das geringere Körpergewicht der Schweine und die ausschließliche Nutzung als Fleisch- und Fettlieferant (MITTELHAMMER, 1982) relativieren jedoch die zahlenmäßige Dominanz und zeigen die hervorragende Bedeutung des Rindes. Die von ZEUNER (1967) erwähnten weiteren Einsatzmöglichkeiten des Schweines beim "Trüffelsuchen, Stöbern und Karreziehen" bezeichnet dieser Autor selbst als Ausnahmen. Eine Abschätzung des von Rind und Schwein gelieferten Fleischanteils ist auf zweifache Weise möglich. Zum einen multipliziert man die MIZ mit dem vermeintlichen Lebendgewicht der Tiere (BOESSNECK et al., 1971), zum anderen vergleicht man das Gewicht der gefundenen Knochen (KUBASIEWICZ, 1956). In beiden Fällen ergibt sich bei Zugrundelegen des Lebendgewichts eines Rindes um 190kg und des Schweines um 50kg etwa ein Verhältnis von 2,5:1. Berücksichtigt man zusätzlich das höhere Ausschlachtresultat der Schweine, verschiebt sich das Verhältnis auf etwa 2:1.

Die relative Fundzahl fügt sich unauffällig in die mittelalterliche Szenerie. Ähnliche Befunde ergeben sich z.B. in Berlin-Köpenick (MÜLLER, H.-H., 1962a), Neu-Schellenberg (SCHÜLKE, 1965), Niederrealta (KLUMPP, 1966), Dessau-Mosigkau (MÜLLER, H.-H., 1967) und Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982). Extremwerte erreichen das mittelalterliche Rottweil mit 3,9% (KOKABI, 1980) und Unterregenbach mit 63,6% (KÜHN-HOLD, 1970).

Mittelalterliche Schweinehaltung ist extensiv und an das Vorhandensein von Eichen- und Buchenwäldern gebunden (BOESS-

NECK, 1958a; DUTSCHKE, 1958). Dieser Einfluß des Biotops bewirkt die gleichmäßige Zusammensetzung des Haustierbestandes einzelner Gebiete während langer Zeiträume (MURRAY, 1973; REICHSTEIN, 1975). Eine Parallele dazu stellt die Verbreitung des Wildschweines dar. HECK u. RASCHKE (1980) beschreiben eine diskontinuierliche Verbreitung. Wo eine "bestimmte Wald-, Sumpf- oder Kulturlandschaft mit Wasser und Morast, feuchten Mischwäldern mit Eichen und Buchen vorherrscht, gibt es eine dichte Wildschweinbesiedlung, während dazwischen liegende andersgeartete Gebiete, wie geschlossene Nadelholzwälder, die keinen geeigneten Lebensraum bieten, ohne Wildschweine bleiben."

Rodungen im Zuge mittelalterlicher Bevölkerungsexplosion engten die Haltungsmöglichkeiten ein, was sich z.B. in Unterreggenbach an einem starken Rückgang des Schweineanteils nachweisen läßt (KÜHNHOLD, 1970). Daß eine solche auffällige Veränderung der Tierhaltung in Holzheim nicht beobachtet werden kann, läßt den Schluß zu, daß im von mir untersuchten Zeitraum keine dramatischen Veränderungen in der Bevölkerung stattgefunden haben.

Der Anteil der Wildschweine, bezogen auf die Hausschweinfunde, liegt bei 0,8% und entspricht den Erwartungen. Es soll hier noch einmal darauf hingewiesen werden, daß der Anteil, infolge von Bestimmungsschwierigkeiten, tatsächlich höher liegt, ohne daß die Abweichung zu beziffern wäre.

Nach den Knochenmaßen handelt es sich bei den in Holzheim gefundenen Wildschweinen um kleine Tiere.

Es mag erstaunen, daß beim Schwein nur etwa ein Drittel aller Knochen Schlachtspuren aufweist, schließt man doch in der osteoarchäologischen Literatur von diesen auf die kulinarische Nutzung der Tiere (z.B. KOCKS, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980; BARTHEL u. TEICHERT, 1981). VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK (1975) sowie MITTELHAMMER (1982) bemerken, daß deren Häufigkeit mit steigender Kultur seit dem Neolithikum zurückgeht und führen die Abnahme auf die Verbesserung der Schlachtwerkzeuge zurück.

Die Größe der Holzheimer Schweine wird anhand der WRH und der Knochenbreitenmaße mit der anderer Funde verglichen. Sie gehören mit einer WRH von 67,5cm bis 83,4cm bei einem Durchschnitt von 76,3cm zu den großen Schweinen des Mittelalters (Diagramm 11). Ein zusätzlicher Vergleich häufig auftretender Breitenmaße (Scapulae, KLC, Humeri, Bp; Radii, Bd; Diagramme 12-14) bestätigt dies völlig. In Neu-Schellenberg (SCHÜLKE, 1965), Ulm-Weinhof (ANSCHÜTZ, 1966), Untereggenbach (KÜHNHOLD, 1970) und Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982) finden sich ähnlich große Tiere, die auch den völkerwanderungszeitlichen Schweinen aus Gielde (SCHAAL, 1968) entsprechen. Die übrigen mittelalterlichen Schweine sind kleiner, wobei sich fließende Übergänge von Erfurt (BARTHEL u. TEICHERT, 1981), über den Breisacher Münsterberg (SCHMIDT-PAULY, 1980) und über Hochstetten (SCHMIDT-PAULY, 1980) bis hin zu den kleinsten Schweinen des Mittelalters in Oldenburg in Holstein (STAMPFLI, 1961) und in Hitzacker (KOCKS, 1978) finden. Die Einordnung der Schweine aus Berlin-Köpenick (MÜLLER, H.-H., 1962a) und Tofting (NOBIS, 1955a) fällt schwer, da die Mittelwerte erheblich schwanken, was auf die geringe Fundmenge zurückgeführt wird.

Es soll noch erwähnt werden, daß bekanntlich die Korrektheit der WRH-Bestimmung mehrfach in Zweifel gezogen wird (VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK, 1974; PFANNHAUSER, 1980; SCHMIDT-PAULY, 1980), was auch dadurch zum Ausdruck kommt, daß einige Autoren trotz geeigneter Knochen auf die Bestimmung der WRH verzichten, z.B. KOCKS (1978) und MITTELHAMMER (1982). Die Kritik bezieht sich auf Differenzen, die sich aus der Berechnung der WRH nach Metapodienknochen resp. den übrigen Knochen ergeben. Dabei schenkt man einerseits komplett gefundenen Skeletten zu wenig Beachtung, an denen man feststellen kann, daß sich die WRH-Werte, berechnet aus den einzelnen Knochen, nicht signifikant unterscheiden. Dieses Ergebnis TEICHERTS (1974), an 2 Skeletten aus Oberdorla gewonnen, bestätigt sich nach meinen Berechnungen an einem Skelett aus Klein-Büddenstedt (BOESSNECK u. STORK, 1973). Andererseits kann bei den zahlreichen Funden aus Hitzacker (KOCKS, 1978) und

Gielde (SCHAAL, 1968) die von VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK (1974) auf 6-8cm bezifferte Erhöhung der Durchschnittswerte der WRH nach Metapodien nicht gefunden werden. Hier ergibt sich lediglich ein Plus von 2,4cm resp. 3,0cm. Damit stehen die Aussagen, die an Einzelskeletten gewonnen wurden, sowie jene aus Hitzacker und Gielde in erstaunlichem Widerspruch zu allen sonstigen Funden. Es stellt sich die Frage, ob der Fehler nicht außerhalb der WRH-Berechnungsmethode zu suchen und die Diskrepanz der Ergebnisse z.B. durch eine Selektierung der Knochen vor der Einbettung ins Erdreich bedingt ist. Diese Erhöhung der Werte nach Metapodienknochen findet sich auch in Holzheim. Ihre Ursache bleibt unbekannt. Diese Unsicherheit bewirkt, daß die WRH-Angaben beim Schwein noch ein ungenaues Bild der Größe zeigen und auf eine Gegenüberstellung der Breitenmaße der Knochen nicht verzichtet werden sollte.

Das Lebendgewicht der mittelalterlichen Schweine schätzt TEICHERT (1970b) etwa auf 40-60kg und legt dabei eine WRH zugrunde, die leicht über der der Latènezeit liegt. Gleiche Angaben macht NUSSHAG (1968) für Mastschweine um 1800, die vor der Einführung des Futterfeldbaus und der Einkreuzung fremder Rassen (DUTSCHKE, 1957) quasi unter mittelalterlichen Verhältnissen gehalten wurden. BOESSNECKs et al. (1971) Schätzungen der Manchinger Schweine von 75-100kg sind dagegen erheblich höher. Leider wurden die komplett gefundenen Schweineskelette von Oberdorla (TEICHERT, 1974) und Klein-Büddenstedt (BOESSNECK u. STORK, 1973) nicht gewogen, so daß eine auf der Methode von KUBASIEWICZ (1956) basierende Abschätzung des Lebendgewichts - vorbehaltlich aller Einschränkungen (siehe Rind) - nicht möglich ist. Wie sehr sich solche Schweine von den rezenten unterscheiden, zeigt ein Vergleich mit der deutschen Landrasse. VON MICKWITZ u. BOBETH (1972) finden bei einer WRH von 46,5cm und 51,9cm Gewichte zwischen 40kg und 60kg.

Bei der Einschätzung des Fleischanteils historischer Schweine ist eine Untersuchung von BADER (1983) hilfreich. Dieser

untersuchte Ausschlachtergebnisse von Wildschweinen, welche im Typ den historischen Hausschweinen näherkommen als moderne Zuchtrassen, und fand diese etwa gleich wie die von rezenten Hausschweinen. So darf man wohl auch bei den Holzheimer Schweinen mit einem Ausschlachtergebnis von 80% rechnen, was deutlich über der Schätzung von BOESSNECK et al. (1971) liegt, die das Ausschlachtergebnis mit ca. 66% angeben.

Das ermittelte Schlachalter zeigt, daß die Holzheimer Befunde denen aus Haithabu (SIEWING, 1960b), Hitzacker (KOCKS, 1978) und Hochstetten (SCHMIDT-PAULY, 1980) entsprechen. Es werden weniger Jungtiere unter einem Jahr geschlachtet als in Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982), dem Münsterberg bei Breisach (SCHMIDT-PAULY, 1980) und der frühen Periode in Dannenberg (KOCKS, 1978). Die Holzheimer Bevölkerung legte also weniger Wert auf Spanferkel als die anderer Orte. Auch unterscheidet sie sich in dieser Hinsicht deutlich von der aus Unterregenbach (KÜHNHOLD, 1970), wo der Anteil an Jungschweinen für das Mittelalter der geringste ist. Die Kelten (BOESSNECK et al., 1971) und die Römer (SCHMIDT-PAULY, 1980) verspeisten noch weniger Spanferkel. In Holzheim waren mehr ältere Tiere zur Nachzucht vorhanden als in Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982), dem Münsterberg in Breisach (SCHMIDT-PAULY, 1980) und in Dannenberg (KOCKS, 1978). Einen noch größeren Anteil älterer Tiere beschreibt REICHSTEIN (1972) in Feddersen-Wierde (28%), was als Beweis intensiver Zucht und Abgabe der (gemästeten?) Schweine gewertet wird (REICHSTEIN u. TIESSEN, 1974).

Verglichen mit den vorher genannten Orten zeigt sich für Holzheim, daß Schweine gezüchtet, gemästet und verzehrt wurden, und zwar zum geringeren Teil als Spanferkel, zum größten Teil im 2. und 3. Lebensjahr, was TEICHERT (1969a) für das rentabelste Schlachalter hält. Für Abgabe oder Zuerwerb von Schlachtschweinen in erheblichem Maße findet sich kein Hinweis. Das gleiche beweist auch die ausgewogene Geschlechtsverteilung, wobei dem Kieferbefund allgemein höhe-

re Aussagekraft zugewiesen wird als dem loser Canini (MÜLLER, H.-H., 1965a u.b; SCHÜLKE, 1965; SCHAAL, 1968; SCHMIDT-PAULY, 1980).

Der häufige Hundeverbiß, der sich in Übereinstimmung mit Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1982) feststellen läßt, unterstreicht die These BOESSNECKs et al. (1971), der Hund sei die wichtigste Ursache für den Schwund von Knochen. Schon VOGEL (1952) weist auf die starke Anziehungskraft des Gelenkknorpels der Epiphysen auf Hunde hin: "Sie benagen diese Teile und zerstören oder verschleppen sie, so daß sie im Fundgut nicht mehr auftauchen."

D. DIE KLEINEN WIEDERKÄUER,
Ovis aries Linné, 1758 und Capra hircus Linné, 1758

1. LITERATUR

Als älteste Wirtschaftstiere hält der Mensch seit etwa 10-11.000 Jahren Schafe und Ziegen in seinem Hausstand (ZEUNER, 1967; BOESSNECK, 1978; GRAVERT et al, 1979; RÖHRS, 1980). Die Domestikation vollzog sich gleichzeitig mit den Anfängen des Ackerbaus im Vorderen Orient, um von dort mit diesem nach Europa zu gelangen (BOESSNECK, 1978, GALL, 1982). Daß eine Domestikation in Europa stattgefunden hat, schließt sich schon deshalb aus, weil die Wildziege *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 und das Wildschaf, *Ovis ammon* Linné, 1758, zur Zeit der Domestikation nicht auf dem europäischen Festland beheimatet waren (HERRE, 1958; BOESSNECK, 1958b u. 1978; GALL, 1982). Dieser Feststellung widerspricht jedoch einerseits die Behauptung MÜLLER-USINGS (1968), der die Verbreitung von *Ovis ammon* in spärlichen Funden bis in die Neusteinzeit in Süddeutschland hinein beschreibt. Andererseits gibt es Vorkommen kleiner Populationen von Wildziegen auf den ägäischen Inseln, deren Einfluß auf die Haustierte allerdings unklar bleibt (NOBIS, 1960b), genau wie das Vorhandensein des sardischen Mufflons.

Die Größenentwicklung des Schafes nimmt einen anderen Verlauf als bei den vorher besprochenen Haustieren. Kleinwüchsige Haarschafe des frühen Neolithikums werden während der Bronzezeit durch großwüchsige Wollschafe abgelöst, deren Maße erstaunlicherweise bis in unsere Zeit konstant bleiben (SCHMIDT-PAULY, 1980) und nach KÜHNHOLD (1970) zwischen Heidschnucken und veredelten deutschen Landschaften variieren. Eine Größenentwicklung bei der Ziege ist dagegen nicht zu verzeichnen (KLUMPP, 1966; BOESSNECK, 1958a; NOBIS, 1960b; KOKABI, 1980). Von einzelnen umweltbedingten Abweichungen abgesehen, entspricht die Größe der Ziege im Zeitraum vom Neolithikum bis zum Mittelalter etwa der der mittelgroßen rezenten Rassen (BOESSNECK, 1958a).

Das quantitative Verhältnis der Haltung hat sich im Laufe der Zeit nach BOESSNECK (1958a) zugunsten des Schafes verschoben. Während die Römer großen Wert auf Milch resp. Wolle legten (COLUMELLA, 1972), zog die mittelalterliche Bevölkerung die Fleischnutzung vor, was sich in Alters- und Geschlechtsstruktur der Funde widerspiegelt. Mindestens 60-70% der mittelalterlichen Schlachtungen werden bis zum 2. Lebensjahr durchgeführt (KLUMPP, 1966; WALCHER, 1978; SCHMIDT-PAULY, 1980).

Auch hier gibt es Ausnahmen. So findet z.B. NOBIS (1955a) in Tofting 85% adulte Tiere. Auch in römisch besetzten sowie slawischen Gebieten kommt es zu einer deutlichen Verschiebung des Schlachtalters über 2 Jahre hinaus (MÜLLER, R., 1966; SAUER-NEUBERT, 1969; SWEGAT, 1976; KOKABI, 1980; SCHMIDT-PAULY, 1980).

2. BEFUNDERHEBUNG

Mit 300 Knochen (siehe Tabelle 60), entsprechend 16,4% stellen die kleinen Wiederkäuer den kleinsten Anteil an dem Fundmaterial. Das Knochengewicht beträgt 2,65kg (4,4%). Als MIZ ergibt sich nach Anzahl der linken Humeri die Zahl 9 (13,8%).

Schädel mit Zähnen und Stamm

Da die Schädelknochen stark zertrümmert sind, gestatten nur Unterkiefer und Zähne eine Vermessung (Tabelle 50 und 51). Die 3 Atlanten (Nr. 533, 2741, 2891), ein Halswirbel (Nr. 2643) und ein Lendenwirbel (Nr. 2601) sind bis auf kleine Absprengungen erstaunlich gut erhalten, während die übrigen Wirbel und die 35 Rippen regellos zerbrochen sind.

Schultergliedmaße

Eine Scapula (Tabelle 52) ist bis auf den Margo dorsalis und den Angulus articularis vollständig, die übrigen 10 sind fragmentarisch erhalten. Ein Exemplar (Nr. 2559) zeigt Spuren von Hundeverbiß.

Von den 16 Humeri (Tabelle 53) liegen ausschließlich distale Bruchstücke vor. Sie entsprechen in ihrer Zurichtung den beim Schwein beschriebenen (siehe dort). An 7 Humeri ist die Trochlea - zum Teil mit Hackspuren - vorhanden.

Die 16 Radii (Tabelle 54) sind, wie beim Schwein, zertrümmert.

Die 2 Ulnafragmente können nicht vermessen werden.

Knochen des Carpus sind im Fundgut nicht vorhanden.

Von den 9 Ossa metacarpalia (Tabelle 55) blieben im allgemeinen nur Diaphysen erhalten. Lediglich eines (Nr. 1722) trägt seine beiden Köpfe und eines (Nr. 1122) ist unbeschädigt, wobei der unvollständige Schluß der distalen Epiphyse das Schlachttalter des Tieres mit etwa 2 Jahren kennzeichnet.

Bleiben die ausgezeichnet erhaltenen Phalanges proximales (Nr. 1682, GLpe 31,3, Bp 11,1, Bd 10,8 und Nr. 1989, GLpe 32,6, Bp 11,9 und Bd 11,4), deren Zugehörigkeit zu Schulter- resp. Beckengliedmaßen nicht eruiert wurde.

Beckengliedmaße

Die 7 Fragmente der Ossa coxarum erlauben keine Maßabnahme.

Die 15 Ossa femorum (Tabelle 56) setzen sich aus einem proximalen und einem distalen Fragment sowie 13 Diaphysenfragmenten zusammen. Ein Diaphysenfragment (Nr. 1274) trägt einige tiefe Hackspuren und 5 weitere sind von Hunden benagt.

Von insgesamt 22 Tibiae (Tabelle 57) sind 6 Distalbruchstücke, die übrigen mehr oder weniger lange Diaphysenfragmente. Hackspuren und Hundeverbiß kommen vor.

Von 2 Calcanei trägt einer (Nr. 1491; GB 16,1) Hackspuren, der andere (Nr. 2028) ist vollständig erhalten (GL 51,5, GB 16,8).

3 Ossa metatarsalia (Tabelle 58) sind proximal erhalten (Nr. 134, 1721, 2108), alle übrigen 8 nur Diaphysensplitter.

Die Ossa digitorum wurden bei den Schultergliedmaßen besprochen.

Insgesamt zeigt sich eine große Ähnlichkeit in der Frakturierung mit der der Schweineknochen, besonders an Humerus, Os femoris und Tibia. Schlachtspuren und Hundeverbiß sind gegenüber dem Schwein seltener zu finden.

Alter

Das Alter (Tabelle 59, Diagramm 19) läßt sich nur an Zahnreihen bestimmen (nach MITTELHAMMER, 1982), und zwar wie folgt: 12 Kiefer gehören zu Tieren, die jünger als 2 Jahre waren (70,6%). Die übrigen 5 Kiefer weisen mindestens 2 Jahre alte Tiere aus, wobei nur je eines alt resp. sehr alt wurde, wie am Zahnabrieb (++ resp. +++) zu sehen ist.

Widerristhöhe

Die Berechnung der WRH der Schafe wurde nach TEICHERT (1975) vorgenommen. Der Schafsmetacarpus (Nr. 1122) läßt auf eine WRH von 56,6cm schließen. Seine Artzugehörigkeit wird entsprechend seiner proximalen Gelenkfläche und der Capita bestimmt (BOESSNECK, MÜLLER u. TEICHERT, 1964). Der Calcaneus (Nr. 2028) entstammt nach der Gestalt der Facies articulares tarsales ebenfalls dem Schaf und läßt auf eine WRH von 62,9cm schließen.

3. DISKUSSION

Die Schwierigkeiten der Zuordnung ur- und frühgeschichtlicher Knochenfunde zu Schaf und Ziege ist auch nach der Herausgabe der Arbeiten von BOESSNECK, MÜLLER u. TEICHERT (1964), VON DEN DRIESCH (1972) und JORDAN (1975) nicht behoben. Zum einen variieren die dort aufgezeichneten Charakteristika stark, zum anderen werden Fragmente gefunden, die diese nicht aufweisen (KLUMPP, 1966). So können nur wenige Prozent der Knochen eindeutig zugeordnet werden (KLUMPP, 1966; MURRAY, 1973; ARBINGER-VOGT, 1978; WALCHER, 1978; KOKABI, 1980; SCHMIDT-PAULY, 1980; BARTHEL u. TEICHERT, 1981; MITTELHAMMER, 1982). Da bei geringem Fundgut und Schwierigkeiten der Bestimmung kaum relevante Ergebnisse zu erwarten sind, habe ich auf eine Differenzierung verzichtet und lediglich ein Os metacarpale und einen Calcaneus, die der Berechnung der WRH dienten, tierartlich bestimmt.

Ein Anteil an der Fundzahl von 16,4% und die kleinste MIZ von 9 (13,8%) weisen den kleinen Wiederkäuern den unbedeutendsten Platz unter den Holzheimer Wirtschaftstieren zu, wenn auch die geringe Größe und die geringe Festigkeit der - noch dazu im allgemeinen von jüngeren Tieren stammenden - Knochen ein verzerrtes Bild entwerfen (BOESSNECK et al., 1971).

Im gleichen Sinne ist die Tatsache zu deuten, daß relativ wenige Knochen Hundeverbiß aufweisen. Die Knochen der kleinen Wiederkäuer wurden beim Benagen durch Hunde so stark beschädigt, daß sie im Fundmaterial nicht mehr erkannt werden können. Auch BOESSNECK et al. (1971) halten Hundeverbiß für den wichtigsten Faktor des Knochenschwundes. Hieraus ergibt sich die Frage nach der Quantität des Schwundes nicht nur insgesamt, sondern vor allem auf einzelne Tierarten bezogen. Da diese Frage nicht beantwortet werden kann (UERPMANN, 1973; STAMPFLI, 1976; BARTHEL u. TEICHERT, 1981) bleibt nur die übliche Gegenüberstellung von Fundzahl, MIZ und Knochengewicht, allerdings mit dem Hinweis versehen, daß kleine sowie junge Tiere unterrepräsentiert sind.

Da die Größe der Schafe seit der Bronzezeit, die der Ziegen seit ihrer Domestikation im Neolithikum konstant geblieben ist (SCHMIDT-PAULY, 1980), beschränkt sich meine Untersuchung im wesentlichen darauf, etwaige umweltbedingte Unterschiede (BOESSNECK, 1958a) zu bestimmen. Es zeigt der Vergleich der Maße von Humeri, Radii und Tibiae mit denen anderer Fundorte - da die Angaben aus dem Mittelalter spärlich sind, habe ich zusätzlich auf Manching (BOESSNECK et al., 1971) sowie auf Rottweil (KOKABI, 1980) zurückgegriffen - nahezu eine Identität der Mittelwerte von Humeri und Tibiae für das Mittelalter sowie das keltische Manching (Diagramm 16-18), in die sich die Holzheimer Werte gut einfügen. Eine Abstufung einzelner Orte darf aufgrund einerseits geringer Abweichung des Mittelwertes, andererseits kleiner Fundzahlen nicht versucht werden. Ein anderes Ergebnis findet sich nur bei den proximalen Breiten der Radien (Diagramm 17). Holzheim gehört danach mit Alt-Schellenberg (MITTELHAMMER, 1978), Niederrealta (KLUMPP, 1966) und Hochstetten (SCHMIDT-PAULY, 1980) zu den Orten, in denen die Mittelwerte der Radii ca. 1mm unter denen von Hitzacker (WALCHER, 1978), Ulm-Weinhof (ANSCHÜTZ, 1966), Unterregenbach (KÜHNHOLD, 1970) und Manching (BOESSNECK et al., 1971) liegen. Dieses Auseinanderweichen der Mittelwerte bei den größten proximalen Breiten der Radien beschreibt auch MITTELHAMMER (1982). Es wird scheinbar erklärt, wenn man von dem Zeitpunkt des Epiphysenfugenschlusses von 3-4 Monaten ausgeht (ZIETZSCHMANN u. KRÖLLING, 1955; HABERMEHL, 1961). Legt man dagegen SILVERs (1969) Einschätzung zugrunde (Epiphysenfugenschluß mit etwa 10 Monaten), wird die Erklärung, man habe Jungtierknochen fläschlicherweise mitvermessen, fraglicher. Vor allem aber schließt sich die Humerusepiphysenfuge distal zum gleichen Zeitpunkt wie die zum selben Gelenk gehörige Radiusepiphysenfuge proximal (ZIETZSCHMANN u. KRÖLLING, 1955; HABERMEHL, 1961; SILVER, 1969). Der Grund kann also nicht allein im frühen Epiphysenfugenschluß gesucht werden.

Nur 2 Knochen gestatten die Bestimmung der WRH. Eine geringe Basis, die überdies noch dadurch geschmälert wird, daß die Epiphysen des Os metacarpale noch nicht vollständig ange-

wachsen sind und an Calcanei gewonnene Ergebnisse immer einer erheblichen Variation unterliegen (VON DEN DRIESCH u. BOESS-NECK, 1974). Die WRH von 56,6cm zeichnet also einerseits kein ausgewachsenes Schaf aus, sie vermittelt andererseits mit der Höhe von 62,9cm vage die Größe der Holzheimer Tiere, die etwa mit der der Heidschnucke (WRH 61,0; nach MÜLLER, H.-H., 1966) vergleichbar ist. Kleine Wiederkäuer verschiedener Orte können, wie auch bei den Breitenmaßen gezeigt, hinsichtlich ihrer Größe nicht unterschieden werden. Es handelt sich um recht einheitlich große Tiere, wie sie ganz ähnlich auch im keltischen Manching gehalten wurden. Deutlich setzen sich davon nur die Schafe der römischen Zivilsiedlung Rottweil ab (KOKABI, 1980).

Die bekannte Unsicherheit der Altersbestimmung aufgrund des Zahnwechsels (HABERMEHL, 1961 u. 1975; SILVER, 1969) sowie die geringe Fundzahl zwingen zur vorsichtigen Beurteilung der Altersstruktur. Erstgenannter Nachteil wird durch Anwendung einheitlicher Kriterien nach MITTELHAMMER (1982) gemildert. Die Tatsache, daß 70% der kleinen Wiederkäuer in Holzheim vor Vollendung des 2. Lebensjahres geschlachtet wurden, stimmt überein mit den Aussagen von WALCHER (1978) für die frühdeutsche Phase Hitzackers, SCHMIDT-PAULY (1980) für Hochstetten und MÜLLER, H.-H. (1966 u. 1967) für Vorberg resp. Dessau-Mosigkau. VON DEN DRIESCH (1973) kommt zu anderen Ergebnissen in Schiedberg, wo Tiere später geschlachtet wurden. WALCHER (1978) sieht im Mittelalter eine stärkere Betonung der Fleischproduktion gegenüber der vermehrten Milch- und Wollerzeugung. KLUMPP (1966) erinnert daran, daß Schafe mit 3 Jahren die beste Wolleleistung erbringen, so daß die frühe Schlachtung eine besondere Ausnutzung derselben ausschließt. Dies muß auch für Holzheim gelten, wo damit in typischer Weise der mittelalterlichen Schafhaltung entsprochen wird, während sich sowohl in römerzeitlichen (KOKABI, 1980) als auch in slawischen Siedlungen (WALCHER, 1978) wegen des auf der Wollproduktion liegenden Schwergewichts Knochen älterer Tiere finden.

Bedenkt man den Hinweis von WASSMUTH (1976), daß Schafe als "echte Rohstoffproduzenten" nicht nur Wolle, Fleisch und Milch, sondern auch Häute, Felle, Därme und Dünger liefern, läßt sich die gesamte Spanne ihrer Nutzung innerhalb einer osteologischen Untersuchung nicht abschätzen.

IV. S C H L U S S B E T R A C H T U N G

Nach der Beschreibung der Haustierte im einzelnen sollen hier gemeinsam die wichtigsten Ergebnisse erwähnt werden, besonders unter dem Aspekt ihrer damaligen Bedeutung für die Menschen. Die Holzheimer Bevölkerung deckte ihren Fleischbedarf, wie sich aus FZ, MIZ und Gewicht ergibt, zum größten Teil durch Schlachtung der Haustierte Rind, Pferd, Schwein, Schaf und Ziege. Das Geflügel und das Wild blieben von untergeordneter Bedeutung. Dabei hat der Rückschluß vom Anteil der Geflügelknochen auf die Bedeutung dieser Tiere für die Ernährung vorsichtig zu geschehen, da die Erhaltungsbedingungen der zarten Geflügelknochen sicher ungünstiger waren als beim übrigen Vieh. Unter den Fleischlieferanten nahm das Rind die Spitzenstellung ein. Schweinefleisch wurde nur etwa halb so viel verzehrt. Die kleinen Wiederkäuer waren von untergeordneter Bedeutung.

Erstaunlich ist der hohe Anteil von Pferdefleisch bei der Ernährung, der sich je nach zugrunde gelegter Vergleichsbasis (MIZ, FZ oder Gewicht) zwischen dem Anteil des Rindfleisches und dem des Schweinefleisches bewegt.

Daß Pferdefleisch entgegen häufigen Zweifeln verzehrt wurde, belegen Schnittspuren und die Art der Zerschlagung der Knochen gleichermaßen. Pferde wurden allerdings nicht, wie andernorts belegt, nur zur Fleischproduktion gezüchtet, sondern erst nach langjähriger Arbeitsnutzung geschlachtet. Die Gleichmäßigkeit der Größe der Pferde gibt einen Hinweis darauf, daß in Holzheim schon eine frühe Rassezucht betrieben wurde, wie sie aus schriftlichen Quellen des späten Mittelalters bekannt ist. Die Größe und die Wuchsform, die am ehesten den allerdings um 5cm kleineren Islandpferden gleichen, sprechen dafür, daß es sich um landwirtschaftliche Nutztiere handelte. Ritterpferde können in Holzheim nicht nachgewiesen werden.

Die Holzheimer Rinder allgemein nach Größe einzuordnen, fällt bei erheblichem Einfluß des Geschlechtsdimorphismus

schwer und läßt sich genauer erst nach getrennter Betrachtung der Geschlechter durchführen. Die Kühe waren danach eher klein und können mit einer WRH um 1m und einem geschätzten Gewicht von 100-150kg mit heutigen kaum verglichen werden. Während Kalbfleisch bei der Ernährung keine wichtige Rolle spielte, wurden ca. die Hälfte der Tiere bis zum Alter von 5 Jahren geschlachtet (gemästete männliche Tiere ?), die übrigen wurden älter (Kühe ?), ohne jedoch ein hohes Lebensalter zu erreichen. Arbeitsnutzung von Ochsen oder Kühen kann angenommen werden, wenngleich Hinweise darauf im Knochenmaterial nicht zu verzeichnen sind.

Die Holzheimer Schweinehaltung brachte für das Mittelalter recht große Tiere hervor. Dies geht wohl einerseits auf eine gute Futtergrundlage in der Umgebung zurück und läßt andererseits auf Erfahrung in der Schweinehaltung schließen. Schweine wogen nach allgemeinen Schätzungen etwa 40-60kg und unterschieden sich auch in der Wuchsform völlig von den rezenten Rasseschweinen. Einige Schweine wurden als Spanferkel verzehrt, die meisten aber bis zum 3. Lebensjahr gemästet. Ob die Mastzeit der Schweine nicht tatsächlich länger war, muß dahingestellt bleiben, solange Untersuchungen, wie sie MEITINGER (1983) bei Rindern durchführte, für Schweine fehlen.

Schafe und Ziegen waren in Holzheim die unbedeutendsten der untersuchten Tiere und ihr Bild ist am schwersten zu skizzieren. Sie entsprechen den kleinen Wiederkäuern anderer mittelalterlicher Fundorte, so daß Schafe und Ziegen im Mittelalter in Größe und Wuchsform wohl recht einheitlich waren. Schafe sind in etwa mit heutigen Heidschnucken zu vergleichen. Kleine Wiederkäuer wurden in Holzheim, wie auch andernorts in dieser Zeit, früh geschlachtet, was eine intensive Woll- und Milchnutzung ausschließt.

V. Z U S A M M E N F A S S U N G

In der mittelalterlichen Dorfwüstung Holzheim, 2,5km süd-östlich von Fritzlar (Schwalm-Eder-Kreis) gelegen, wurden in Grabungskampagnen der Jahre 1976, 1980 und 1981 2855 Tierknochen und -fragmente aus dem 7.-15. Jahrhundert geborgen. 1829 Knochen von den Haustieren Pferd, Rind, Schwein, Schaf und Ziege wurden bestimmt und ausführlich diskutiert. Nicht einbezogen wurden die Knochen von Hund und Katze (13), von Geflügel (77) und von Wildtieren (57).

Aus 489 (26,7%) Knochen vom Pferd ließ sich eine Mindestindividuenzahl von 9 (13,8%) bestimmen. Pferde in Holzheim waren mittelschlank und besaßen eine Widerristhöhe von etwa 1,33-1,41m. Die Pferde deckten einen erstaunlich großen Teil des Fleischbedarfs der Bevölkerung und wurden erst nach langer Arbeitsnutzung geschlachtet. Die Möglichkeit früher Rassepferdezucht in Holzheim wurde diskutiert.

Aus 571 (31,2%) Knochen vom Rind ließ sich eine Mindestindividuenzahl von 18 (27,7%) errechnen. Die Widerristhöhe der Rinder lag bei etwa 1,0-1,20m. Bisher nicht beschriebene Wuchsformunterschiede wurden diskutiert. Das Lebendgewicht von Kühen wurde auf 100-150kg, männliche Tiere wogen fast das Doppelte, geschätzt. In Holzheim schlachtete man etwa 50% der Rinder bis zum Alter von 5 Jahren.

Aus 469 (25,6%) Knochen vom Schwein errechnete sich eine Mindestindividuenzahl von 29 (44,6%). Die Widerristhöhe der Schweine lag bei etwa 70-80cm. Schweine wurden etwa im Alter von 1-3 Jahren geschlachtet.

Aus 300 (16,4%) Knochen von Schaf und Ziege wurde eine Mindestindividuenzahl von zusammen 9 (13,8%) errechnet. Fast alle kleinen Wiederkäuer schlachtete man im Alter von 1-3 Jahren. Die Größe der Schafe entsprach etwa der der rezenten Heidschnucke mit einer Größe von ca. 60 cm.

VI. S U M M A R Y

The excavated animal bones from the mediaeval devastated site Holzheim. A contribution to the understanding of mediaeval domestic animals.

At the mediaeval devastated site Holzheim which is situated 2,5km south-east of Fritzlar (Schwalm-Eder-Kreis), 2855 bones and bone-fragments of animals were found in excavations in the years 1976/1980/1981. 1829 bones of the domestic animals: horses, cattle, pigs, sheep and goats were determined and discussed in detail. Bones of dogs and cats (13), of poultry (77) and of wild animals (57) were not included in this investigation.

From the 489 (26,7%) bones of horses a minimum number of 9 (13,8%) individuals could be determined. The horses of Holzheim were of medium slender growth and the withers height ranged between 1,33-1,41m. The horses played a major role in meat nutrition and most of them were slaughtered after a long period of exploitation. It was discussed whether an early form of race breeding took place.

A minimum number of 18 (27,7%) individuals could be determined from the 571 (31,2%) bones of cattle. The withers height in cattle ranged between 1,0-1,20m. Differences in shape were discussed which have not been described so far. The body weight of cows could be estimated at 100-150kg, bulls weighed double the amount. 50% of the cattle at Holzheim were slaughtered before the age of five years.

A minimum number of 29 (44,6%) individuals were determined from the 465 (25,6%) bones of pigs. The withers height of the pigs ranged between 70-80cm. They were slaughtered between the ages of one and three years.

A minimum number of 9 (13,8%) individuals were determined from the 300 (16,4%) bones of sheep and goats. Nearly all small ruminants were slaughtered between the ages of one and three years. The withers height of sheep was about 60cm, almost the same as the recent "northern German moorland sheep".

VII. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- ANSCHÜTZ, K.: Die Tierknochenfunde aus der mittelalterlichen Siedlung Ulm-Weinhof.
Vet.med. Diss. München, 1966
- ANTONIUS, O.: Zur Abstammung des Hauspferdes.
Z. Tierz. Züchtungsbiol., 34, 1936, S. 359-398
- ARBINGER-VOGT, H.: Vorgeschichtliche Tierknochenfunde aus Breisach am Rhein.
Vet.med. Diss. München, 1978
- BADER, W.: Untersuchungen beim Wildschwein - Beobachtungen und Registrierungen in freier Wildbahn, Schätzung des Körpergewichts, Schlachtgewicht, Blutuntersuchungen, anatomische Untersuchungen der Rüsselscheibe und der Hoden.
Vet.med. Diss. München, 1983
- BARTHEL, H.-J., H. STECHER und W. TIMPEL: Eine mittelalterliche Produktionsstätte für Knochenwürfel.
Alt-Thüringen, 16, Weimar 1979, S. 137-171
- BARTHEL, H.-J. und M. TEICHERT: Beiträge zur Archäozoologie I. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, 4, Weimar 1981
- BEHRENS, H., H. DOEHNER, R. SCHEELJE und R. WASSMUTH: Lehrbuch der Schafzucht. 5. Aufl.
Verlag Parey, Berlin Hamburg 1979
- BOESSNECK, J.: Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas.
Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns, 2, München 1958a
- BOESSNECK, J.: Herkunft und Frühgeschichte unserer mitteleuropäischen landwirtschaftlichen Nutztiere.
Züchtungskunde, 30, 1958b, S. 289-296
- BOESSNECK, J.: Zur Tierwirtschaft in der Germania Libera. In: von USLAR, R.: Germanische Sachkultur in den ersten Jahrhunderten nach Christus.
Verlag Böhlau, Köln, Wien 1975, S. 52-55
- BOESSNECK, J.: Osteoarchäologie. In: HROUDA, B. (Hrsg.): Methoden der Archäologie.
Verlag Beck, München 1978, S. 250-279
- BOESSNECK, J.: Die Tierknochenfunde von einer steinzeitlichen Fundstelle auf der kleinen Kalmit bei Arzheim, Stadt Landau (Pfalz). In: TAUTE, W. (Hrsg.): Das Mesolithikum in Süddeutschland. T.2.
Tübinger Monographien zur Urgeschichte, 6, Tübingen 1980, S. 123-126

- BOESSNECK, J. und T. CILIGA: Zu den Tierknochenfunden aus der Siedlung der römischen Kaiserzeit auf dem "Erbbrink" bei Seinstedt, Kreis Wolfenbüttel. Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen, 3, Hildesheim 1966, S. 145-179
- BOESSNECK, J. und A. von den DRIESCH-KARPF: Die Tierknochenfunde des fränkischen Reihengräberfeldes in Kleinlangheim, Landkreis Kitzingen. Z. Säugetierk., 32, 1967, S. 193-215
- BOESSNECK, J., A. von den DRIESCH, U. MEYER-LEMPPEAU und E. WECHSLER-von OHLEN: Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching, 6, Wiesbaden 1971
- BOESSNECK, J., H.-H. MÜLLER und M. TEICHERT: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné). Kühn-Archiv, 78, 1964, S. 1-129
- BOESSNECK, J. und M. STORK: Die Tierknochenfunde der Ausgrabungen 1959 auf der Wüstung Klein-Büddenstedt, Kreis Helmstedt. Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen, 8, Hildesheim 1973, S. 179-213
- CHAPLIN, R.E.: The Study of Animal Bones from Archaeological Sites. Seminar Press, London, New York 1971
- COLUMELLA, L.J.M.: Über Landwirtschaft. Übers. von K. AHRENS, Berlin 1972 Akademie-Verlag, Berlin 1972
- DONNERBAUER, H.-J.: Tierknochenfunde aus der Siedlung "Am Hetelberg" bei Gielde/Niedersachsen. 2. Die Wiederkäuer. Vet.med. Diss. München, 1968
- von den DRIESCH, A.: Osteoarchäologische Untersuchungen auf der Iberischen Halbinsel. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel, 3, München 1972, S. 1-267
- von den DRIESCH, A.: Viehhaltung und Jagd auf der mittelalterlichen Burg Schiedberg bei Sagogn in Graubünden. Schriftenreihe des Rätischen Museums Chur, H. 15, Chur 1973
- von den DRIESCH, A.: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München 1976

- von den DRIESCH, A. und J. BOESSNECK: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. Säugetierkd. Mitt., 22, 1974, S. 325-348
- von den DRIESCH, A. und J. BOESSNECK: Schnittspuren auf neolithischen Tierknochen. Ein Beitrag zur Schlachttierzerlegung in vorgeschichtlicher Zeit. Germania, 53, Berlin 1975, S. 1-23
- von den DRIESCH, A. und J. BOESSNECK: Reste von Haus- und Jagdtieren aus der Unterstadt von Boğazköy-Hattuša. Grabungen 1958-1977. In: BITTEL, K. (Hrsg.): Boğazköy-Hattuša. Ergebnisse der Ausgrabungen, 10, Berlin 1981
- DUTSCHKE, G.: Die deutsche Schweinezucht. Fleischw., 9, 1957, S. 628-633, S. 709-713
- ENDERLE, K.: Die Tierknochen der kaiserzeitlichen Siedlung "Am Kaiserstein" bei Gielde, Kreis Goslar. Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen, 9, Hildesheim 1975, S. 201-244
- FEUSTEL, H. und G. SCHEER: Ausgestorbenes und bedrohtes deutsches Wild. In: Naturwissenschaftlicher Verein Darmstadt, Bericht 1961/62. Darmstadt 1963, S. 25-73
- FOCK, J.: Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Rinderrassen. Vet.med. Diss. München, 1966
- FÖRSTER, U.: Die Pferdephalangen aus dem keltischen Oppidum von Manching. Vet.med. Diss. München, 1960
- GALL, C.: Ziegenzucht. Verlag Ulmer, Stuttgart 1982
- GRAVERT, H.-O., R. WASSMUTH und J.H. WENIGER: Einführung in die Züchtung, Fütterung und Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Parey, Berlin, Hamburg 1979
- HABERMEHL, K.-H.: Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Verlag Parey, Berlin, Hamburg 1961
- HABERMEHL, K.-H.: Die Altersbestimmung bei Haus- und Labor-tieren. Verlag Parey, Berlin, Hamburg 1975
- HARTL, M.: Die Tierknochenfunde aus der Wüstung Wülfigen. 1. Die Nichtwiederkäuer. Vet.med. Diss. München, 1971

- HARTMANN-FRICK, H.: Die Fauna der befestigten Höhensiedlung auf dem Borscht, Fürstentum Liechtenstein (Neolithikum bis La Tène).
Jahrb. d. Hist. Ver.f.d. Fürstentum Liechtenstein, 63, Vaduz 1965, S. 185-253
- HECK, L. und G. RASCHKE: Die Wildsauern.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg 1980
- HERRE, W.: Abstammung und Domestikation der Haustiere.
In: Handbuch der Tierzucht, Bd. 1.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg 1958, S. 1-17
- HERRE, W., G. NOBIS, H. REQUATE und G. SIEWING: Die Haustiere von Haithabu.
Verlag Wachholtz, Neumünster 1960
- HERRE, W. und M. RÖHRS: Domestikation und Stammesgeschichte.
In: HEBERER, G. (Hrsg.): Die Evolution der Organismen, 2, Stuttgart 1971, S. 29-151
- HESCHELER, K. u. J. RUEGER: Die Reste der Haustiere aus den neolithischen Pfahlbaudörfern Egolzwil 2 (Wauwilensee, Kt. Luzern) und Seematten-Gelfingen (Baldegger See, Kt. Luzern).
Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich 1942.
Zit. nach G. SIEWING, 1960a.
- JORDAN, B.: Tierknochenfunde aus der Magula Pevkakia in Thessalien.
Vet.med. Diss. München, 1975
- KIESEWALTER, L.: Skelettmessungen an Pferden als Beitrag zur theoretischen Grundlage der Beurteilungslehre des Pferdes.
Phil. Diss. Leipzig, 1888
- KLEINSCHMIDT, A.: Die Pferdeknöchelfunde aus dem Reihengräberfriedhof von Donzdorf (Kr. Göppingen).
Beitrag zu E.M. NEUFFER: Der Reihengräberfriedhof von Donzdorf.
In: Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 2, Stuttgart 1972, S. 119-131
- KLUMPP, G.: Die Tierknochenfunde aus der mittelalterlichen Burgruine Niederrealta, Gemeinde Cazis, Graubünden.
Vet.med. Diss. München, 1966
- KNECHT, G.: Mittelalterlich-frühzeitliche Tierknochenfunde aus Oberösterreich (Linz und Enns).
Vet.med. Diss. München, 1966
- KOCKS, B.: Die Tierknochenfunde aus den Burgen auf dem Weinberg in Hitzacker/Elbe und in Dannenberg (Mittelalter). 1. Die Nichtwiederkäuer.
Vet.med. Diss. München, 1978

- KOKABI, M.: Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. Arae Flaviae, 2. - Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 13, Stuttgart 1982
- KRÄUSSLICH, H.: Entwicklung von den Wildformen zum modernen Hausrind.
In: KRÄUSSLICH, H. (Hrsg.): Rinderzucht, 6. Aufl. Verlag Ulmer, Stuttgart 1982
- KUBASIEWICZ, M.: Über die Methodik der Forschungen bei Tierausgrabungsknochen (polnisch-deutsche Zusammenfassung).
Materiały zachodnio-pomorskie, 2, Stettin 1956, S. 235-244
- KÜHNHOLD, B.: Die Tierknochenfunde aus Unterregenbach, einer mittelalterlichen Siedlung Württembergs.
Vet.med. Diss. München, 1970
- LAUK, H.-D.: Tierknochenfunde aus bronzezeitlichen Siedlungen bei Monachil und Purullena (Provinz Granada).
Vet.med. Diss. München, 1976
- LAWRENCE, B.: Problems in the Inter-Site Comparisons of Faunal Remains.
In: MATOLCSI, J. (Hrsg.): Domestikationsforschung und Geschichte der Haustiere. Intern. Symposium in Budapest 1971.
Akadémiai Kiadó, Budapest 1973, S. 397-402
- von LENGERKEN, H.: Ur, Hausrind und Mensch.
Verlag de Gruyter, Berlin 1955
- LIEPE, H.-U.: Die Pferde des Latène-Oppidums Manching.
Vet.med. Diss. München, 1958
- LÜTTSCWAGER, J.: Zum Vorkommen von Hauseseln zur Römerzeit nördlich der Alpen.
Z. Säugetierk., 32, 1967, S. 355-361
- LUHMANN, F.: Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg bei Klagenfurt in Kärnten. 3. Die Schweineknochen.
Vet.med. Diss. München, 1965. - Kärntner Museumschriften, 39, Klagenfurt 1965
- MATOLCSI, J.: Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes aufgrund von ungarischem Knochenmaterial.
Z. Tierz. Züchtungsbiol., 87, 1970, S. 89-137
- MEITINGER, B.: Die Zahnaltersbestimmung beim Rind in ihrer Bedeutung für die Osteoarchäologie. Eine Literaturstudie.
Vet.med. Diss. München, 1983

- MENNERICH, G.: Römerzeitliche Tierknochen aus drei Fundorten des Niederrheingebietes.
Vet.med. Diss. München, 1968
- MICHEL, F.: Die mittelalterlichen Tierreste aus dem Schloß Thun.
Jahresber. Hist. Mus. Schloß Thun, 1960, Bern
1960, S. 1-20
- von MICKWITZ, G. und K. BOBETH: Die Schätzung des Körpergewichts anhand von Körpermaßen beim Schwein.
Dtsch. tierärztl. Wochenschr., 79, 1972, S. 241-244
- MITTELHAMMER, R.: Die Tierknochenfunde von der Burg Alt-Schellenberg Fürstentum Liechtenstein.
Vet.med. Diss. München, 1982
- MÜLLER, H.-H.: Die Säugetierreste aus der Burg Berlin-Köpenick nach den Grabungen von 1955 bis 1958.
In: HERRMANN, J.: Ergebnisse der archäologischen Stadtkernforschung in Berlin, T. 1. Köpenick.
Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Schr.Sek. Vor- und Frühgesch., 12, Berlin 1962a, S. 81-97
- MÜLLER, H.-H.: Die Tierreste der slawischen Burg Berlin-Köpenick.
Z. Tierz. Züchtungsbiol., 77, 1962b, S. 100-114
- MÜLLER, H.-H.: Tierreste aus mittelalterlichen Siedlungen bei Dabrun, Kreis Wittenberg.
Jschr. Mitteldeutsch. Vorgesch., 49, Halle/S.
1965a, S. 205-218
- MÜLLER, H.-H.: Die Tierreste der slawischen Burg Behren-Lübchin.
In: SCHULDT, E.: Behren-Lübchin. Eine spätslawische Burganlage in Mecklenburg.
Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Schr.Sek. Vor- und Frühgesch., 19, Berlin 1965b, S. 144-153
- MÜLLER, H.-H.: Die Tierreste der slawischen Burgen von Tornow und Vorberg, Kr. Calau.
In: HERRMANN, J.: Tornow und Vorberg. Ein Beitrag zur Frühgeschichte der Lausitz.
Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Schr.Sek. Vor- und Frühgesch., 21, Berlin 1966, S. 190-199
- MÜLLER, H.-H.: Die Tierreste aus der frühslawischen Siedlung von Dessau-Mosigkau.
In: KRÜGER, B.: Dessau-Mosigkau. Ein frühslawischer Siedlungsplatz im mittleren Elbgebiet.
Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Schr.Sek. Vor- und Frühgesch., 22, Berlin 1967, S. 139-152
- MÜLLER, H.-H.: Das Tierknochenmaterial aus der slawischen Burg auf dem Schloßberg bei Feldberg, Kr. Neustrelitz.
Slavia Antiqua, 16, Berlin 1969, S. 71-133

- MÜLLER, H.-H.: Das Tierknochenmaterial aus den frühgeschichtlichen Siedlungen von Tornow, Kr. Calau.
In: HERRMANN, J.: Die germanischen und slawischen Siedlungen und das mittelalterliche Dorf von Tornow, Kr. Calau.
Akademie-Verlag, Berlin 1973, S. 267-310
- MÜLLER, H.-H.: Die Tierreste aus der Wipprechtsburg bei Groitzsch, Kr. Borna.
Arb. u. Forschungsber. z. sächs. Bodendenkmalpflege, 22, Dresden 1977, S. 101-170
- MÜLLER, R.: Die Tierknochenfunde aus den spätrömischen Siedlungsschichten von Lauriacum. 2. Wild- und Haustiere ohne die Rinder.
Vet.med. Diss. München, 1966
- MÜLLER-USING, D.: Der Mufflon.
In: GRZIMEK, B. (Hrsg.): Grzimeks Tierleben, Verlag Kindler, Zürich 1968, S. 545-552
- MURRAY, J.: Einige Gesichtspunkte über die Beziehung zwischen Viehzucht und archäologischen Kulturen im Spätneolithikum in Europa.
In: MATOLCSI, J. (Hrsg.): Domestikationsforschung und Geschichte der Haustiere.
Intern. Symposium in Budapest 1971.
Akadémiai Kiadó, Budapest 1973, S. 117-183
- NOBIS, G.: Die Haustiere von Tofting.
In: BANTELMANN, A.: Tofting, eine vorgeschichtliche Warft an der Eidermündung.
Offa-Bücher, 12, Neumünster 1955a, S. 113-134
- NOBIS, G.: Beiträge zur Abstammung und Domestikation des Hauspferdes.
Z. Tierz. Züchtungsbiol., 64, 1955b, S. 201-246
- NOBIS, G.: Das Hauspferd.
In: HERRE, W., G. NOBIS, H. REQUATE und G. SIEWING: Die Haustiere von Haithabu.
Verlag Wachholtz, Neumünster 1960a, S. 73-79
- NOBIS, G.: Hausschaf und Hausziege.
In: HERRE, W., G. NOBIS, H. REQUATE und G. SIEWING: Die Haustiere von Haithabu.
Verlag Wachholtz, Neumünster 1960b, S. 115-124
- NOBIS, G.: Zur Frühgeschichte der Pferdezücht. Die Pferde der Wikingerzeit aus Deutschland, Norwegen und Island.
Z. Tierz. Züchtungsbiol., 76, 1962, S. 125-185
- NOBIS, G.: Abstammung, Domestikation und Frühgeschichte der Hauspferde.
Vet.Med. Nachrichten, 3, 1974, S. 199-213

NOMINA ANATOMICA VETERINARIA. 3. Aufl., Ithaca, New York
1983

NUSSHAG, W.: Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haustiere.
Verlag Hirzel, Leipzig 1968

PFANNHAUSER, R.: Tierknochenfunde aus der spätrömischen Anlage auf der Burg Sponeck bei Jechtingen, Kreis Emmendingen.
Vet.med. Diss. München, 1980

PIEHLER, W.: Die Knochenfunde aus dem spätrömischen Kastell Vermania.
Vet.med. Diss. München, 1976

PUTZAR, R. und H. REICHSTEIN: Früh-neuzeitliche Tierknochenfunde aus der Curia Eckhorst bei Lübeck.
Die Heimat, 84, Neumünster 1977, S. 144-154

REICHSTEIN, H.: Einige Bemerkungen zu den Haustierfunden auf der Feddersen Wierde und vergleichbarer Siedlungen in Nordwestdeutschland.
Die Kunde, N.F. 23, 1972, S. 142-156

REICHSTEIN, H.: Die Vegetationsverhältnisse und die relativen Haustieranteile in vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen.
In: CLASON, A.T. (Hrsg.): Archaeozoological Studies.
North-Holland Publ.Co., Amsterdam 1975, S. 219-224

REICHSTEIN, H. und M. TIESSEN: Ergebnisse neuerer Untersuchungen an Haustierknochen aus Haithabu (Ausgrabung 1963-1964).
Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu, 7,
Neumünster 1974, S. 9-101

RÖHRS, M.: Entwicklung der Haustiere.
In: COMBERG, G. (Hrsg.): Tierzuchtungslehre. 3. Aufl.
Verlag Ulmer, Stuttgart 1980, S. 19-38

RÜNGER, F.: Herkunft, Rassenzugehörigkeit, Züchtung und Haltung der Ritterpferde des Deutschen Ordens.
Z. Tierz. Züchtungsbiol., 2, 1925, S. 221-308

SAUER-NEUBERT, A.: Tierknochenfunde aus der römischen Zivilsiedlung in Hüflingen (Landkrs. Donaueschingen).
2. Wild- und Haustierknochen mit Ausnahme der Rinder.
Vet.med. Diss. München, 1969

SCHAAL, F.: Tierknochenfunde aus der Siedlung "Am Hetelberg" bei Gielde/Niedersachsen. 1. Die Nichtwiederkäuer.
Vet.med. Diss. München, 1968

SCHATZ, H.: Die Tierknochenfunde aus einer mittelalterlichen Siedlung Württembergs.
Vet.med. Diss. München, 1963

- SCHMID, E.: Beindrechtsler, Hornschnitzer und Leimsieder im römischen Augst.
In: *Provincialia. Festschrift für Rudolf Laur-Belart*. Basel, Stuttgart, 1968, S. 185-197
- SCHMID, E.: Knochenfunde als archäologische Quellen durch sorgfältige Ausgrabungen.
In: BOESSNECK, J. (Hrsg.): *Archäologisch-biologische Zusammenarbeit in der Vor- und Frühgeschichtsforschung. Forschungsberichte (DFG), 15*, Wiesbaden 1969, S. 100-111
- SCHMID, E.: *Atlas of Animal Bones - Knochenatlas*. Verlag Elsevier, Amsterdam, London 1972
- SCHMID, E.: *Beinerne Spielwürfel von Vindonissa*. Gesellschaft pro Vindonissa, Jahresbericht 1978, Brugg 1980, S. 54-81
- SCHMIDT-PAULY, I.: *Römerzeitliche und mittelalterliche Tierknochenfunde aus Breisach im Breisgau*. Vet.med. Diss. München, 1980
- SCHOLZ, E.: *Die Tierknochenfunde von der Burg Schiedberg bei Sagogn in Graubünden. 1. Die Haustiere mit Ausnahme der kleinen Wiederkäuer und des Geflügels*. Vet.med. Diss. München, 1972
- SCHOTTEN, J.H., N. WAND und U. WEISS: *Ausgrabungen in jüngerkeraiserzeitlichen und früh- bis spätmittelalterlichen Siedlungsbereichen der Dorfwüstung Holzheim bei Fritzlar, Schwalm-Eder-Kreis*. Fundberichte aus Hessen 17/18, 1977/78 (1980), S. 213-260
- SCHREIBER, G.: *Ein Beitrag zur Kenntnis des mittelalterlichen Pferdes*. Vet.med. Diss. Berlin, 1979
- SCHÜLKE, H.: *Die Tierknochenfunde von der Burg Neu-Schellenberg, Fürstentum Liechtenstein*. Vet.med. Diss. München, 1965
- SIEWING, G.: *Das Hausschwein*. In: HERRE, W., G. NOBIS, H. REQUATE und G. SIEWING: *Die Haustiere von Haithabu*. Verlag Wachholtz, Neumünster 1960a, S. 81-114
- SIEWING, G.: *Das Hausrind*. In: Herre, W., G. NOBIS, H. REQUATE und G. SIEWING: *Die Haustiere von Haithabu*. Verlag Wachholtz, Neumünster 1960b, S. 19-72
- SILVER, I.A.: *The Ageing of Domestic Animals*. In: BROTHWELL, D. und E. HIGGS: *Science in Archaeology*. 2.Aufl. Verlag Thames a. Hudson, London 1969, S. 283-303

- STAMPFLI, H.R.: Die Tierreste der slawischen Siedlungen Oldenburg in Holstein und Scharstorf.
Offa, 17/18, Neumünster 1961, S. 109-124
- STAMPFLI, H.R.: Die Tierknochen von Egolzwil 5 im Wauwilermoos
Archaeologische Forschungen, 1976, S. 125-150
- STORK, M.: Ausgrabung Cham, Randsberger Hof an der äußeren Stadtmauer. Die Knochenfunde.
In: WOLF, H.: Eine frühmittelalterliche, latène- und hallstattzeitliche Kulturschichte unter der Stadtmauer von Cham.
Verhandlungen des Historischen Vereins für Oberpfalz und Regensburg, 111, 1971, S. 221-224
- STREITFERDT, U.-K.: Osteoarchäologische Untersuchungen an Tierknochenfunden aus vier römischen Stationen im süddeutschen Raum.
Vet.med. Diss. München, 1972
- STÜBNER, L.: Osteologische und osteometrische Studien an Schweineknochen der latènezeitlichen Södersiedlung Bad Nauheim.
Vet.med. Diss. Gießen, 1971
- SWEGAT, W.: Die Knochenfunde aus dem römischen Kastell Künzing-Quintana.
Vet.med. Diss. München, 1976
- TEICHERT, M.: Zur Bedeutung der Schweinehaltung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit.
Ethnograph.-Archäolog. Zeitschr., 10, 1969a, S. 543-546
- TEICHERT, M.: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor- und frühgeschichtlichen Schweinen.
Ethnograph.-Archäolog. Zeitschr., 10, 1969b, S. 517-525
- TEICHERT, M.: Größenveränderungen der Schweine vom Neolithikum bis zum Mittelalter.
Arch. Tierzucht, 13, 1970a, S. 229-240
- TEICHERT, M.: Abstammung und Morphogenese vor- und frühgeschichtlicher Hausschweine.
Arch. Tierzucht, 13, 1970b, S. 507-523
- TEICHERT, M.: Die Tierreste aus dem germanischen Opfermoor bei Oberdorla.
Museum f. Ur- und Frühgeschichte Thüringens, Weimar 1974
- TEICHERT, M.: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der WRH bei Schafen.
In: CLASON, A.T. (Hrsg.): Archeozoological Studies.
North-Holland Publ.Co., Amsterdam 1975, S. 51-69

- UERPMMANN, H.-P.: Ein Beitrag zur Methodik der wirtschafts-
historischen Auswertung von Tierknochenfunden aus
Siedlungen.
In: MATOLCSI, J. (Hrsg.): Domestikationsforschung
und Geschichte der Haustiere. Intern. Symposium
in Budapest 1971.
Akadémiai Kiadó, Budapest 1973, S. 391-396
- VITT, V.O.: Die Pferde der Kurgane von Pasyrik.
Sovjetskaja Archeologija, 16, 1952, S. 163-205
- VOGEL, R.: Reste von Jagd- und Haustieren.
In: BITTEL, K. und R. NAUMANN: Boğazköy-Hattuša.
Ergebnisse der Ausgrabungen des Deutschen Archäo-
logischen Instituts und der Deutschen Orient-Ge-
sellschaft in den Jahren 1931-1939.
Verlag Kohlhammer, Stuttgart 1952
- WACHTER, B.: Mittelalterliche Knochenschnitzarbeiten von der
Weinbergburg in Hitzacker (Elbe).
Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters, 4,
1976, S. 123-130
- WALCHER, H.F.: Die Tierknochenfunde aus den Burgen auf dem
Weinberg in Hitzacker/Elbe und in Dannenberg
(Mittelalter). 2. Die Wiederkäuer.
Vet.med. Diss. München, 1978
- WAND, N.: Ausgrabungen in einer mittelalterlichen Dorfwü-
stung. Holzheim bei Fritzlar, Schwalm-Eder-Kreis.
Selbstverlag, Heppenheim/Bergstr. 1983
- WEILER, D.: Säugetierfunde vom Tell Hesbân in Jordanien.
Vet.med. Diss. München, 1982
- ZAWATKA, D. und H. REICHSTEIN: Untersuchungen an Tierkno-
chenfunden von den römerzeitlichen Siedlungs-
plätzen Bentumersiel und Jemgumkloster an der
unteren Ems/Ostfriesland.
Probleme d. Küstenforschung im südl. Nordseege-
biet, 12, Hildesheim 1977, S. 85-128
- ZEUNER, F.E.: Geschichte der Haustiere.
Bayrischer Landwirtschaftsverlag, München, Basel 1967
- ZIETZSCHMANN, O. und O. KRÖLLING: Lehrbuch der Entwick-
lungsgeschichte der Haustiere. 2. Aufl.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg 1955
- ZÖPF, F.: Rinder des Oberen Donauthales in Ober- und Nieder-
österreich. 1. Heft Ober-Österreich, Wien 1881
Zit. nach G. KNECHT, 1966

VIII. TABELLARIUM

Tabelle 1: Pferd

Die Maße der Oberkieferbackenzähne

Nr.	Lok	L	B	T
781	P2	36,9	28,8	53,0
1120	P2	37,4	26,1	61,6
1454	P2	37,8	27,0	49,0
1831*	P2 d	-	11,7	34,0
2013	P2	34,1	23,0	39,0
2849	P2	32,9	23,8	-

$\bar{x}$		35,8	25,7
min		32,9	23,0
max		37,8	28,8
n		5	5

271	P3	24,4	23,3	44,4
1759	P3	27,5	27,7	-
2103	P3	25,4	22,9	30,1

$\bar{x}$		25,8	24,6
min		24,4	22,9
max		27,5	27,7
n		3	3

551	P4	24,8	26,5	40,1
887	P4	25,4	24,9	-
1434	P4	22,5	23,7	43,8
1529	P4	28,6	27,2	-
1679	P4	23,6	23,8	38,8
1727	P4	20,4	23,0	-
2806	P4	30,7	26,1	70,2

$\bar{x}$		25,1	25,0
min		20,4	23,0
max		30,7	27,2
n		7	7

1250	M1	26,7	-	61,4
1747	M1	26,1	25,6	60,0
1957	M1	22,8	25,6	47,0
2012	M1	21,4	23,8	-
2620	M1	28,4	24,4	-
2805	M1	27,5	25,7	75,8

$\bar{x}$		25,5	25,0
min		21,4	23,8
max		28,4	25,7
n		6	5

Fortsetzung Tabelle 1

Nr.	Lok	L	B	T
1160	M2	28,1	26,2	81,5
1777	M2	25,3	24,9	-
$\bar{x}$		26,7	25,6	
n		2	2	
278	M3	26,4	22,8	56,9
847	M3	30,1	24,7	59,9
2193	M3	27,7	23,2	39,0
$\bar{x}$		28,0	23,6	
min		26,4	22,8	
max		30,1	23,2	
n		3	3	

* Dezidual-Zähne werden nicht in Mittelwertberechnungen einbezogen

Tabelle 2: Pferd

Die Maße der Unterkieferbackenzähne

Nr.	Lok	L	B	T
343	P2	-	13,5	37,0
708	P2	31,4	15,6	46,4
1433	P2	30,3	15,4	59,4
2008	P2	31,3	15,6	39,8
2719	P2	32,0	17,2	50,5
2385**	P2 d	32,8	11,7	-
$\bar{x}$		31,2	15,5	
min		30,3	13,5	
max		32,0	17,2	
n		5	6	
709	P3	24,4	17,2	63,5
717	P3	-	16,4	-
1442	P3	23,8	17,0	37,1
2009	P3	25,0	17,0	48,5
2037	P3	25,3	17,0	46,5
2192	P3	25,1	17,0	43,7
2215*	P3	27,2	18,5	-
2385**	P3 d	27,9	11,7	-
$\bar{x}$		25,1	17,1	
min		23,8	16,4	
max		27,2	18,8	
n		7	8	

Fortsetzung Tabelle 2

Nr.	Lok	L	B	T
1315	P4	27,3	18,1	57,5
2118	P4	25,7	17,4	61,0
2385**	P4 d	35,6	12,3	-
2855	P4	23,8	14,9	79,0

$\bar{x}$	25,6	16,8
min	23,8	14,9
max	27,3	18,1
n	4	4

180	M1	23,6	16,6	61,0
635	M1	24,2	16,1	73,8
1005	M1	25,9	17,6	44,0
1307	M1	25,9	16,8	51,0
1315	M1	25,6	17,5	63,0
1697*	M1	22,8	15,5	-
1803	M1	22,8	17,0	50,4
1955	M1	27,2	16,8	78,8
2018	M1	23,7	16,6	51,6
2080	M1	24,0	16,8	52,1
2101	M1	23,9	18,2	64,4
2215*	M1	21,4	17,5	-

$\bar{x}$	24,3	16,9
min	22,8	16,1
max	27,2	18,2
n	12	12

108	M2	-	15,8	-
1335	M2	25,2	16,0	69,2
1339	M2	28,0	15,4	-
1451	M2	24,6	16,8	61,8
1455	M2	-	18,6	-
1697*	M2	24,4	15,1	58,7
1753*	M2	22,8	15,7	-
1762	M2	26,6	18,6	59,8
1843	M2	25,4	16,6	66,5
2031	M2	22,8	15,6	-
2035	M2	22,4	15,0	51,6
2111	M2	22,8	16,0	53,1
2112	M2	21,8	13,9	58,4

$\bar{x}$	24,2	16,1
min	21,8	13,9
max	28,0	18,6
n	11	13

Fortsetzung Tabelle 2

Nr.	Lok	L	B	T
530	M3	26,8	12,4	-
632	M3	33,5	15,2	79,1
634	M3	-	15,7	74,6
1334	M3	31,0	14,6	58,8
1439	M3	30,5	13,5	-
1452	M3	29,4	14,2	64,0
1697*	M3	32,4	13,0	-
1753*	M3	34,8	14,2	-
2109	M3	26,9	14,4	-
2154	M3	34,6	14,3	62,1
2215*	M3	36,7	13,7	-
2696	M3	31,3	14,1	-
-				
$\bar{x}$		31,5	14,1	
min		26,8	12,4	
max		34,8	15,7	
n		11	12	

* Zähne, deren Maße im erhaltenen Kiefer gemessen wurden. Sie sind unter der Nr. des Kiefers dokumentiert.

** Diese Zähne entstammen einem erhaltenen Kiefer, da es sich um Dezidualzähne handelt, werden sie nicht in Mittelwertberechnungen einbezogen.

Tabelle 3: Pferd

Die Maße der Mandibulae

Nr.	1	2	3	4	5
1697	91,8	-	-	81,6	-
1753	90,0	-	-	-	-
2215	103,2	74,0	56,5	81,6	167
-					
$\bar{x}$	95,0	-	-	81,6	-
min	90,0	-	-	81,6	-
max	103,2	-	-	81,6	-
n	3	1	1	2	1

1: Höhe des Kiefers hinter M_3

2: Höhe des Kiefers vor M_1

3: Höhe des Kiefers vor P_2

4: Länge der Molarreihe (Alveolarmäß)

5: Länge der Backenzahnreihe (Alveolarmäß)

Tabelle 4: Pferd

Die Maße der Vertebrae

Atlas Nr.	GL	BF cr/cd	GLF	H
1698	-	84,6/ -	87,1	77,8
1985	87,0	81,7/76,0	86,5	67,0
2590	-	78,0/ -	64,2	55,6

Axis Nr.	LCDe	BFcr	KBW	BFcd
583	138,2	83	48,5	30,5

Übrige Vertebrae

Nr.	Lok	PL	GLPa	BPacr/cd	BFcr/cd	Hfcr/cd
514	CE	-	-	- /64,2	- -	- -
1357	CE	-	74,8	75,5/71,2	28,2/ -	33,9/ -
1717	CE	-	-	- / -	29,9/ -	31,2/ -
1907	CE	63,0	-	- / -	25,3/30,8	39,5/ -
1908	CE	87,5	-	- / -	29,7/ -	33,4/30,2
2574	CE	86,5	-	71,1/63,4	29,5/38,7	36,0/ -
1379	TH	39,5	-	- / -	30,0/54,2	31,4/ -
936	LU	44,3	-	- / -	42,1/45,8	32,5/33,8
1450	LU	-	-	- / -	- /38,2	- / -
1887	LU	-	-	- / -	- /36,8	- /31,6

CE: Vertebra cervicalis
TH: Vertebra thoracica
LU: Vertebra lumbalis

Tabelle 5: Pferd

Die Maße der Scapulae

Nr.	HS	KLC	GLP
672	-	53,2	79,4
1468	318,7	60,9	83,1
2466	-	51,8	-
$\bar{x}$		55,3	81,3
min		51,8	79,4
max		60,9	83,1
n		3	2

Tabelle 6: Pferd

Die Maße der Humeri

Nr.	KD	Bd	BT
432	32,1	75,7	69,6
582	32,5	-	-
1019	33,1	74,5	69,9
1134	-	75,1	68,8
1353	28,7	-	-
1707	30,8	77,8	-
1988	31,5	73,2	-
2946	29,6	-	-

$\bar{x}$	31,3	75,3	69,1
min	29,6	73,2	68,8
max	33,1	77,8	79,2
n	7	5	3

Tabelle 7: Pferd

Die Maße der Radii

Nr.	Bp	BFp	KD	UD	Bd	BFd
183	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	64,1	57,1
1385	76,2	67,8	36,2	108	64,2	53,0
2679	-	-	39,5	104	-	-

$\bar{x}$	-	-	37,9	106	64,2	55,1
min	-	-	36,2	104	64,1	53,0
max	-	-	39,5	108	64,2	57,1
n	1	1	2	2	2	2

Tabelle 8: Pferd

Die Maße der Ossa metacarpalia III

Nr.	GL	LI	Bp	TP	KD	TD	Bd	Td	KD · 100/GL
491	218,8	211,3	-	31,4	31,8	22,4	47,1	35,0	14,5
499	224,5	218,1	49,0	-	32,3	23,4	50,0	37,1	14,4
1072	-	-	-	-	33,4	22,5	46,0	32,8	-
1073	224,4	216,3	47,1	31,1	31,8	24,0	47,1	35,2	14,2
1116	216,0	207,8	49,5	-	32,5	22,2	45,9	-	15,0
1165	229,0	220,2	50,0	33,0	35,0	-	50,4	-	15,3
1703	-	-	55,2	37,1	35,7	-	-	-	-
1983	223,4	215,3	45,2	31,5	31,1	24,0	46,6	34,5	13,9
2240	-	-	44,3	28,8	-	-	-	-	-
2261	-	-	-	-	33,0	-	48,1	37,6	-
$\bar{x}$	222,7	214,8	49,2	49,2	33,0	23,1	47,7	35,4	14,6
min	216,0	207,8	44,3	44,3	31,1	22,2	45,9	32,8	13,9
max	229,0	220,2	55,2	55,2	35,7	24,0	50,4	37,6	15,3
n	6	6	7	7	9	6	8	6	6

Tabelle 9: Pferd

Die Maße der Phalanges proximales

Nr.	Lok	GL	Bp	BFP	Tp	KD	Bd	BFd	Tp · 100/GL
526	Hi, li	79,2	59,1	55,0	40,4	38,4	45,2	47,2	51,0
689	Vo, re	81,7	53,2	48,4	34,6	34,4	45,2	42,7	42,4
1024	-	-	-	-	-	30,8	41,7	40,2	-
1303	-	-	-	-	-	31,0	41,9	39,2	-
1350	-	-	-	-	-	29,2	-	-	-
1449	Hi, re	73,5	49,9	45,9	34,0	29,4	-	-	46,3
1693	Hi, re	72,6	51,4	47,1	34,1	30,8	41,4	40,8	47,0
1708	Vo, re	79,5	51,6	47,4	34,2	32,4	43,9	40,5	43,1
2097	Vo, re	74,7	47,9	44,5	31,4	30,3	41,2	38,8	42,0
$\bar{x}$		76,9	52,2	48,1	34,8	31,9	43,4	41,3	45,3
min		72,6	47,9	44,5	31,4	29,2	41,2	38,8	42,0
max		81,7	59,1	55,0	40,4	38,4	49,2	47,2	51,0
n		6	6	6	6	9	7	7	6

Tabelle 10: Pferd

Die Maße der Phalanges mediae

Nr.	Lok	GL	Bp	BFp	KD	Bd	Bd · 100/
1306	-	-	52,4	45,0	45,3	-	-
1432	Vo	43,1	48,9	41,8	42,6	46,2	107,2
1709	Hi	43,8	47,6	41,0	41,0	-	-
2196	Vo	49,6	55,5	47,1	47,5	52,1	105,0
2260	Hi	48,2	52,0	44,7	44,0	48,5	100,6
	$\bar{x}$	46,2	51,3	43,9	44,1	49,0	104,0
	min	43,1	48,6	41,0	41,0	46,2	100,0
	max	49,6	55,5	47,1	47,5	52,1	107,0
	n	4	5	5	5	3	3

Tabelle 11: Pferd

Die Maße der Phalanges distales

Nr.	Lok	GL	LF	Ld	HP
283	Vo	-	25,5	47,9	34,1
284	Hi	63,3	26,6	53,2	39,0
1260	Vo	68,5	26,0	-	41,8
2345	Hi	63,2	20,2	45,2	34,3
2424	Vo	-	24,4	-	-
2683	Hi	51,9	22,8	42,0	33,5
2725	Hi	-	27,7	56,5	43,8
	$\bar{x}$	61,7	24,7	49,0	37,8
	min	51,9	20,2	42,0	33,5
	max	68,5	27,7	56,5	43,8
	n	4	7	5	6

Tabelle 12: Pferd

Die Maße der Tibiae

Nr.	Gl	Ll	Bp	UD	Bd	Td
207	-	-	-	80,0	-	-
493	-	-	-	104,0	65,6	38,8
1743	-	-	94,0	-	-	-
1746	333,4	311,8	88,0	109,0	69,2	40,9
1982	-	-	-	111,0	-	-
2090	-	-	-	110,0	69,0	39,5
2125	-	-	83,5	-	-	-
2717	-	-	-	-	76,0	46,0
2861	-	-	-	115,0	69,9	44,4
	$\bar{x}$	333,4	311,8	88,5	104,8	69,9
	min	-	-	83,5	80,0	65,6
	max	-	-	94,0	115,0	76,0
	n	1	1	3	6	5

Tabelle 13: Pferd

Die Maße der Calcanei

Nr.	GB
691	49,9
1033	48,8
1714	47,9
1895	48,7
$\bar{x}$	48,8
min	47,9
max	49,9
n	4

Tabelle 14: Pferd

Die Maße der Tali

Nr.	GH	GB	BFd.	LmT
8 ^o	53,8	56,6	45,9	53,8
220	54,7	60,2	45,2	55,0
266	54,7	57,4	47,9	55,7
944	62,4	70,2	56,5	64,2
1715	-	-	46,6	-
1975	54,2	55,5	46,9	55,2
2247	60,0	60,3	52,4	60,5
2803	61,1	65,5	55,8	62,6
$\bar{x}$	57,3	60,8	49,7	58,1
min	53,8	55,5	45,2	55,0
max	62,4	70,2	56,5	64,2
n	7	7	8	7

° völkerwanderungszeitlich

Tabelle 15: Pferd

Die Maße der Ossa metatarsalia III

Nr.	GL	Ll	Bp	TP	KD	TD	Bd	Td	KD · 100/GL
165	-	-	46,4	39,0	-	-	-	-	-
206	-	-	-	-	28,0	25,4	-	-	-
673	262,2	256,8	50,3	40,7	32,0	30,0	46,6	36,4	12,2
1021	-	-	49,5	43,0	33,8	30,5	-	-	-
1694	265,0	257,2	47,9	38,3	29,0	27,2	45,2	35,4	10,2
2714	-	-	53,0	47,1	-	-	-	-	-
$\bar{x}$	263,6	257,0	49,4	41,6	30,7	28,3	45,9	35,9	11,6
min	262,2	256,8	46,4	38,3	28,0	25,4	45,2	35,4	10,9
max	265,0	257,2	53,0	47,1	33,8	30,5	46,6	36,4	12,2
n	2	2	5	5	4	4	2	2	2

Tabelle 16: Pferd

Widerristhöhe

Nr.	1	2	3
499	MC	139,8	136-144
491	MC	135,3	128-136
1073	MC	138,6	136-144
1116	MC	133,2	128-136
1165	MC	141,1	136-144
1983	MC	138,0	136-144
1694	MT	139,0	136-144
673	MT	135,0	136-144
1468	SCA	136,4	-
1746	TIB	135,9	128-136
	$\bar{x}$	137,2	-
	min	133,2	128-136
	max	141,1	136-144
	n	10	9

1: Knochen

2: WRH nach Kiesevalter (1888)

3: WRH nach Vitt (1952)

Tabelle 17: Pferd

Alterssituation nach Epiphysenfugenschluß

	1	2	+/%	-/%
1	Scapula		3	-
	Metapodium distal		18	-
	Phalanx proximalis und			
	Phalanx media prox.		16	-
	Summe		37/100	-/0
1 1/2	Humerus distal		12	-
	Radius proximal		3	-
	Summe		15/100	-/0
2	Tibia		10/91	1/9
3	Tuber calcanei		-	1
	Humerus proximal		-	1
	Radius distal		7	2
	Summe		7/64	4/36
3 1/2	Os femoris proximal			
	resp. distal		9	4
	Tibia proximal		5	3
	Summe		14/67	7/33
5	Wirbelkörper		12/80	3/20

1: Zeitpunkt des Epiphysenfugenschlusses in Jahren

2: Knochen +: verwachsen -: nicht verwachsen

Tabelle 18: Pferd

Zahnalter

Nr.	Lok	1
1207	I3 sup.	8-13
1213	I2 sup.	19-24
1663	I2 sup.	4-10
1780	I3 sup.	14-19
1844	I1 sup.	12-17
1956	I1 sup.	9-17
2040	I3 sup.	4-5
2267	I3 sup.	20-25
2546	I2 sup.	4-10
2609	I2 sup.	4-10
1230	I1 inf.	3 1/2-6
1440	I3 inf.	13-18
1465	I3 inf.	2-4 1/2
1802	I3 inf.	9-11
1814	I2 inf.	19-24
1821	I3 inf.	13-18
1992	I1 inf.	3 1/2-6
2000	I3 inf.	3-4 1/2
2016	I2 inf.	6-8
2057	I1 inf.	5-7
2116	I3 inf.	7-9

1: Alter in Jahren

Tabelle 19: Rind

Die Maße der M3 inferiores

Nr.	L	B	Abk.
176	31,6	13,7	++
745	30,2	11,4	++
1154	33,3	12,6	++
2398	34,2	12,5	++
2494	-	14,8	++
2513	-	11,8	++
2867	-	13,8	++
$\bar{x}$	32,3	12,9	
min	30,2	11,4	
max	34,2	14,8	
n	4	7	

Tabelle 20: Rind

Die Maße der Mandibulae

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
611	76,1	125,6	48,9	-	40,3	29,8	65,0
612	78,8	-	-	-	42,4	-	59,8
621	-	-	45,6	-	42,6	30,5	-
622	-	-	-	-	-	-	64,6
1132	-	-	-	-	47,4	34,5	67,1
2214	73,5	-	-	-	40,5	-	61,3
2505	86,2	-	-	-	-	-	76,2
2547	75,0	-	-	-	41,7	-	67,6
2579	77,0	-	-	-	-	-	-
2863	-	-	-	139,5	-	-	-
2899	72,0	-	-	-	-	-	64,5
$\bar{x}$	77,0	-	47,3	-	42,5	30,8	65,8
min	72,0	-	45,6	-	40,3	29,8	59,8
max	86,2	-	48,9	-	47,4	34,5	76,2
n.	7	1	2	1	6	3	8

- 1: Länge der Molarreihe (Alveolarmaß)
- 2: Länge der Backenzahnreihe (Alveolarmaß)
- 3: Länge der Prämolarrreihe (Alveolarmaß)
- 4: Mittlere Asthöhe: Gonion ventrale - tiefste Stelle der Incisora mandibulae
- 5: Höhe des Kiefers vor M1
- 6: Höhe des Kiefers vor P2
- 7: Höhe des Kiefers hinter M3

Tabelle 21: Rind

Die Maße der Scapulae

Nr.	KLC	GLP
245	38,2	50,5
669	54,1	63,5
1136	45,9	60,2
1243	-	54,0
1258	38,6	50,7
2394	47,2	-
2813	46,4	-
$\bar{x}$	45,3	55,8
min	38,2	50,5
max	54,1	63,5
n	6	5

Tabelle 22: Rind

Die Maße der Humeri

Nr.	KD	BT
62 ^o	29,2	-
268	21,4	-
581	-	-
754	26,5	-
1054	29,7	66,6
1102	-	-
1128	-	-
2677	30,1	68,0
2722	27,0	-
2810	-	64,8
2947	-	68,9
$\bar{x}$	27,3	67,1
min	21,4	64,8
max	30,1	68,9
n	6	4

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 23: Rind

Die Maße der Radii

Nr.	Bp	BFp	Bd	BFd
52 ^o	79,2	71,6	-	-
225	73,7	65,0	-	-
232	83,5	76,6	-	-
426	68,2	62,0	-	-
451	62,5	57,2	-	-
483	68,6	63,3	-	-
540	-	61,3	-	-
567	60,2	57,3	-	-
676	69,2	64,1	-	-
715	70,0	64,2	-	-
839	80,0	73,1	-	-
905	-	58,2	-	-
1017	68,6	63,6	-	-
1119	-	56,8	-	-
1269	-	62,0	-	-
1359	-	-	55,7	-
1859	-	-	59,1	57,2
2274	76,1	71,1	-	-
2529	-	-	-	69,0
2723	-	54,5	-	-
2736	-	-	-	-
2902	63,8	59,5	-	-

$\bar{x}$	71,0	63,4	60,3	59,6
min	60,2	54,5	55,7	57,2
max	83,5	76,6	59,1	69,0
n	13	18	2	2

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 24: Rind

Die Maße der Ulnae

Nr.	TPA	KTO	BPC
7 ^o	73,0	-	-
234	-	-	-
442	66,0	49,9	-
1037	52,0	-	41,4
2748	63,4	-	42,2
2749	-	40,7	-
2874	56,6	-	-
$\bar{x}$	62,2	45,3	41,8
min	52,0	40,7	41,4
max	73,0	49,9	42,2
n	5	2	2

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 25: Rind

Die Maße und Gewichte der Ossa metacarpalia III

Nr.	GL	Bp	KD	TD	Bd	GEW	KD•100/GL
188	-	-	22,1	-	-	-	-
239	173,7	47,1	26,1	19,2	48,2	115	15,0
455	-	48,0	28,2	21,0	-	-	-
677	-	-	25,5	-	-	-	-
804	-	-	-	-	-	-	-
920	-	57,2	30,5	22,0	-	-	-
967	177,0	-	25,2	18,5	46,8	104	14,2
1173	-	49,4	29,0	21,8	-	-	-
1183	-	48,9	28,4	-	-	-	-
1216	-	53,8	29,3	22,0	-	-	-
1686	-	-	28,4	20,0	-	-	-
2059	-	46,6	25,1	18,8	-	-	-
2384	-	-	27,0	19,8	-	-	-
$\bar{x}$	175,4	50,1	27,1	20,3	47,5	109,5	14,
min	173,7	46,6	22,1	18,5	46,8	104,0	14,
max	177,0	57,2	30,5	22,0	48,2	115,0	15,
n	2	7	12	9	2	2	2

Tabelle 26: Rind

Die Maße der Phalanges proximales

Nr.	GLpe	Bp	KD	Bd
351	50,3	22,8	19,6	22,7
369	-	-	23,0	-
385	-	26,2	-	-
484	60,0	28,5	23,8	25,1
578	50,8	23,0	20,0	21,9
643	48,8	27,5	23,8	27,5
910	49,4	-	24,5	26,7
1323	47,8	23,1	19,5	22,8
1495	-	33,5	-	-
2228	55,0	24,3	23,0	25,4
2651	49,2	25,5	20,6	24,9
2812	53,5	28,2	24,6	29,8
2840	56,0	28,1	26,0	28,9
2893	53,0	24,0	20,8	23,0

Tabelle 27: Rind

Die Maße der Phalanges mediae

Nr.	GLpe	Bp	KD	Bd
132	38,6	24,1	20,8	18,4
358	35,0	24,8	20,1	18,8
644	39,0	26,0	20,4	19,6
768	37,5	27,3	19,2	-
1055	37,5	28,8	24,0	22,8

Tabelle 28: Rind

Die Maße der Phalanges distales

Nr.	DLS	Ld	MBS
1282	63,0	54,3	18,5
1284	59,4	47,8	19,4
2951	45,5	38,0	17,1

Tabelle 29: Rind

Die Maße der Tibiae

Nr.	Bp	KD	Bd
58 ^o	-	-	56,5
1092	82,8	-	-
1111	-	-	57,5
1140	-	-	-
1351	-	-	50,0
2272	-	31,8	58,5
2292	-	37,0	-
$\bar{x}$	-	34,4	55,6
min	-	31,8	50,0
max	-	37,0	58,5
n	1	2	4

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 30: Rind

Die Maße der Tali

Nr.	GLI	GLm	TI	Tm	Bd
314	-	47,7	-	25,4	34,0
331	-	-	-	-	38,0
577	54,5	51,8	30,5	28,2	37,0
666	59,4	52,7	33,7	30,9	40,2
674	-	50,0	-	27,5	-
729	57,3	50,0	32,0	27,5	39,4
734	61,8	56,8	34,0	28,2	37,9
1112	55,4	54,4	30,0	29,5	32,2
1179	59,8	54,9	32,7	27,8	37,9
1247	56,1	51,4	31,7	28,2	32,9
1483	-	-	35,3	-	35,8
2406	-	-	-	34,3	40,4
2720	-	-	-	-	36,4
2737	63,4	56,8	36,0	31,7	40,2
$\bar{x}$	58,4	52,4	32,9	28,9	37,1
min	54,5	47,7	30,0	25,4	32,2
max	63,4	56,8	36,0	34,3	40,4
n	8	10	9	11	13

Tabelle 31: Rind

Die Maße und Gewichte des Ossa metatarsalia III

Nr.	GL	Bp	KD	Bd	GEW	KD·100/GL
41 ^o	-	-	24,8	-	-	-
246	-	-	23,0	-	-	-
399	-	39,4	20,6	-	-	-
445	-	-	-	48,0	-	-
454	209,4	42,5	24,8	52,8	188	11,8
501	-	-	26,3	52,1	-	-
522	-	50,0	27,7	-	-	-
558	-	42,7	24,2	-	-	-
559	-	-	22,7	-	-	-
672	-	42,2	-	-	-	-
684	-	-	23,5	-	-	-
686	-	39,8	21,2	-	-	-
706	-	-	-	52,2	-	-
809	-	-	-	43,0	-	-
916	184,3	38,8	20,3	45,8	92	11,0
941	-	-	20,7	-	-	-
1039	-	-	-	52,2	-	-
1129	-	-	25,5	-	-	-
1131	-	41,8	22,0	-	-	-
1135	-	-	25,2	49,6	-	-
1215	-	41,1	22,0	-	-	-
1288 ^o	-	41,2	-	-	-	-
2297	214,0	46,4	27,6	54,1	209	12,8
2298	-	40,8	22,6	-	-	-
2346	-	-	27,8	-	-	-
2503	-	-	21,0	-	-	-

Fortsetzung Tabelle 31

Nr.	GL	Bp	KD	Bd	GEW	KD·100/GL
2589	200,0	44,8	25,3	51,0	158	12,7
2597	-	38,0	21,0	-	-	-
2713	-	49,7	28,4	-	-	-
$\bar{x}$	201,9	42,6	23,8	50,1	161,7	
min	184,3	38,0	20,3	43,0	92	
max	214,0	50,0	28,4	54,1	209	
n	4	15	23	10	4	

° völkerwanderungszeitlich

Tabelle 32: Rind

Altersssituation nach Epiphysenfugenschluß

1	2	+/%	-/%
1/2 - 3/4	Scapula	8/100,0	-/0
1 - 1 1/4	Radius prox.	22/95,7	1/4,3
1 1/2	Humerus dist.	10/83,3	2/16,7
2 1/2	Tibia dist.	9	1
	Metapodium dist.	13	2
	Summe	22/88,0	3/12,0
4	Humerus prox.		
	Rad. dist.	10	3
	Femur prox. u. dist.	5	2
	Tibia prox.	2	2
	Summe	17/70,8	7/29,2
4 - 5	Wirbelkörper	10/47,6	11/52,4

1: Zeitpunkt des Epiphysenfugenschlusses in Jahren

2: Knochen

+: verwachsen

-: nicht verwachsen

Tabelle 33: Rind

Zahnalter nach Kieferbefunden

1	2	3	4	5	6
M ₁ im Durchbruch	1/2	3	16,7	16,7	83,3
M ₂ im Durchbruch	1 1/4-1 1/2	1	5,6	22,2	77,8
M ₃ im Durchbruch	2 1/4-2 1/2	1	5,6	27,8	72,2
M ₃ durchgebrochen	2 1/2-3	1	5,6	33,3	66,7
M ₃ +	3	6	33,3	66,6	33,4
M ₃ ++		6	33,3	100,0	
M ₃ +++		-			

1: Befund

2: Alter in Jahren

3: Anzahl der Kiefer je Altersgruppe

4: relative Häufigkeiten

5: kumulierte relative Häufigkeiten (relativer Anteil der bis zum jeweiligen Alter geschlachteten Rinder)

6: 100 % - kumulierte relative Häufigkeiten (relativer Anteil der bis zu diesem Alter noch lebenden Rinder)

Tabelle 34: Rind

Widerristhöhe

Nr.	1	2	3
239	MC	weiblich	104,2
967	MC	weiblich	106,2
454	MT	kastriert	114,1
916	MT	weiblich	98,6
2297	MT	kastriert	116,6
2589	MT	männlich	111,0
1119	RAD	-	100,7
-			
x			107,3
min			98,6
max			116,6
n			7

1: Knochen

2: Geschlecht

3: WRH nach Fock (1966) resp. Matolcsi (1970)

Tabelle 35: Rind

Die Längen-Breiten-Indices (KD·100/GL) der Ossa metacarpalia resp. -tarsalia verschiedener Fundorte

	1	2	3	4
Alt-Schellenberg	14,7 (10)	17,8 (10)	10,8 (14)	12,5 (12)
Hitzacker	13,7 (27)	17,4 (7)	10,3 (26)	11,3 (5)
Niederrealta	15,2 (2)	19,5 (4)	11,7 (5)	12,6 (2)
Holzheim	14,6 (2)	-	11,0 (1)	12,7 (1)
Manching	14,7 (117)	16,7 (41)	10,8 (104)	12,4 (46)

1: Der Mittelwert der Längen-Breiten-Indices der Ossa metacarpalia von weiblichen Rindern

2: Der Mittelwert der Längen-Breiten-Indices der Ossa metacarpalia von männlichen Rindern

3: Der Mittelwert der Längen-Breiten-Indices der Ossa metatarsalia von weiblichen Rindern

4: Der Mittelwert der Längen-Breiten-Indices der Ossa metatarsalia von männlichen Rindern

(): In Klammern die Anzahl der jeweiligen Knochen

Tabelle 36: Schwein

Die Maße der M 3 superiores

Nr.	L	B
637	31,2	16,7
724*	28,2	16,0
799	31,4	19,7
864	27,2	17,5
973	31,9	17,8
974	31,0	17,2
1032*	31,0	17,3
$\bar{x}$	30,3	17,5
min	27,2	16,0
max	31,9	19,7
n	7	7

* Zähne, deren Maße in teilweise erhaltenen Kiefer gemessen wurden.

Tabelle 37: Schwein

Die Maße der M 3 inferiores

Nr.	L	B
83* ^o	-	15,4
213*	29,2	14,2
227	32,1	13,8
431*	33,8	16,8
601*	33,3	15,8
603*	-	13,9
604*	-	15,3
1189*	30,6	13,6
1267*	30,8	14,9
1311*	32,2	14,5
2249*	31,5	15,2
2296*	30,2	14,9
2318*	32,3	14,2
2731*	30,3	14,6
2826*	32,7	16,6
2875*	29,9	13,8
$\bar{x}$	31,5	14,8
min	29,2	13,6
max	33,8	16,8
n	13	16

*: Zähne, deren Maße in teilweise erhaltenen Kiefer gemessen wurden.

^o: völkerwanderungszeitlich

Tabelle 38: Schwein

Die Maße der Mandibulae

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
83°	-	93,1	34,2	61,0	43,5	39,6	50,7	61,8
100°	-	-	-	-	-	-	-	53,4
213	-	-	-	-	-	-	39,8	-
373	-	-	-	-	44,0	38,0	-	-
557	-	-	-	-	30,0	25,3	-	-
601	-	-	-	65,4	-	41,0	45,0	-
84,2	-	-	-	62,5	-	-	45,2	-
604	-	-	-	-	40,8	-	-	62,6
609	-	-	-	-	42,0	-	-	-
885	-	-	-	-	41,3	-	-	-
1268	-	-	-	64,4	-	-	-	-
1685	-	-	-	64,0	-	39,2	-	54,4
2320	-	-	-	-	-	-	-	58,5
2582	-	-	-	-	-	-	-	-
2605	-	-	-	-	-	36,7	-	-
2731	-	-	-	66,4	-	42,0	47,9	-
2826	-	-	-	64,7	-	-	45,2	-
2954	-	-	37,2	58,8	39,6	38,8	46,0	59,6
$\bar{x}$	-	-	35,7	63,4	-	-	37,6	58,4
min	-	-	34,2	58,8	-	-	25,3	53,4
max	-	-	37,2	66,4	-	-	42,0	62,6
n	1	1	2	8	7	8	8	6

1: Länge: Gonion caudale - Vorderrand der Alveole des P 3

2: Länge der Backenzahnreihe M 3 - P 2 (Alveolarmäß)

3: Länge der Prämolarenreihe P 2 - P 4 (Alveolarmäß)

4: Länge der Molarenreihe (Alveolarmäß)

5: Höhe des Kiefers vor P 2

6: Höhe des Kiefers vor M 1

7: Höhe des Kiefers hinter M 3

8: Länge der Symphyse

o: völkerwanderungszeitlich

Tabelle 39: Schwein

Die Maße der Scapulae

Nr.	KLC	GLP	LG
3 ^o	25,3	37,8	-
355	21,8	-	-
566	25,2	-	-
585	23,2	33,5	28,5
642	19,7	-	-
737*	(27,3)	-	-
845	22,8	-	-
986	22,4	-	-
1057	19,4	-	-
1217	24,1	38,7	31,8
1226	23,1	-	-
1503	22,8	-	-
2209	23,7	34,6	28,5
2442	23,5	35,1	29,6
2532	21,3	-	-
2558	24,4	-	-
2856	20,0	-	-
2889	23,2	-	-
$\bar{x}$	22,7	35,9	29,6
min	19,4	33,5	28,5
max	25,3	38,7	31,8
n	17	5	4

* Wildschweinknochen
o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 40: Schwein

Die Maße der Humeri

Nr.	KD	Bd	BT
48 ^o	15,7	39,0	32,5
64 ^o	14,8	-	-
67 ^o	17,8	-	-
139*	(18,9)	-	-
226	13,2	-	-
433	16,1	-	-
469	17,2	-	33,6
488	15,4	-	-
492	12,5	-	-
495	17,0	38,5	30,3
502	17,5	-	-
535	17,9	-	-
544	17,4	39,0	31,6
563	13,8	-	-
576	18,1	-	-

Fortsetzung Tabelle 40

Nr.	ED	Bd	BT
721	16,0	-	-
753	15,2	-	-
852	18,1	38,8	31,2
875	16,0	-	-
922	14,2	-	28,8
954	14,1	-	-
980	15,8	38,5	32,3
1114	-	37,4	27,8
1149	12,0	-	-
1235	16,2	-	-
1294 ^o	15,5	39,2	30,7
2285	12,0	-	-
2311	-	37,0	30,0
2315	14,2	35,7	28,7
2327	16,1	-	-
2306	13,5	-	-
2355	14,5	-	-
2397	16,2	39,8	29,9
2435	13,6	-	-
2438	14,4	-	-
2453	16,0	-	-
2473	18,2	40,4	34,2
2530	16,0	-	-
2610	16,0	-	-
2614	13,5	-	-
2698	17,0	-	-
2724	17,0	-	-
2740	-	40,6	34,0
2751	16,2	-	-
2929	14,5	-	-
$\bar{x}$	15,5	38,7	31,1
min	12,0	35,7	27,8
max	18,2	40,6	34,2
n	41	12	14

* Wildschweinknochen

o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 41: Schwein

Die Maße der Radii

Nr.	Bp	KD
49 ^o	30,7	-
51 ^o	28,2	18,2
61 ^o	31,1	18,6
70 ^o	-	17,2
94 ^o	28,0	-
136	28,8	16,8
477	29,3	19,5
490	27,8	18,1
494*	-	(25,8)
505	-	20,8
791	24,0	16,1
994	28,5	17,5
1068	-	18,3
2342	26,5	15,2
2343	28,8	18,5
2449	-	19,0
2455	-	19,9
2594	-	19,6
2626	-	20,1
$\bar{x}$	28,3	18,3
min	24,0	15,2
max	31,1	20,8
n	11	16

* Wildschweinknochen
o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 42: Schwein

Die Maße der Ulnae

Nr.	TPA	KTO	BPC
210	36,2	-	19,0
321	-	-	19,0
436	36,6	-	20,6
446	37,2	30,7	20,4
450*	(41,4)	-	(23,5)
456	35,0	27,9	19,8
573	-	-	17,5
648	33,9	-	19,9
679	-	-	22,5
755	37,8	-	21,7
826	-	-	21,0

Fortsetzung Tabelle 42

Nr.	TPA	KTO	BPC
830	-	-	18,4
840	31,4	25,0	19,6
1125	33,1	27,1	20,3
1318	-	-	22,5
1734	-	-	18,7
2250	35,0	27,0	20,1
2304	34,9	-	18,0
2323	35,7	27,8	17,3
2324	35,6	26,1	21,5
$\bar{x}$	35,2	27,4	19,9
min	31,4	25,0	17,3
max	37,8	30,7	22,5
n	12	7	19

* Wildschweinknochen

Tabelle 43: Schwein

Die Maße der Ossa femorum

Nr.	KD
223	17,8
427	18,9
473	14,0
793	18,6
990	18,1
2715	19,2
2718	17,0
2735	15,5
2738	14,8
2811	20,4
2865	16,4
2876	18,8
$\bar{x}$	17,5
min	14,0
max	20,4
n	12

Tabelle 44: Schwein

Die Maße der Tibiae

Nr.	Bp	KD	Bd
46 ^o	-	19,4	28,8
50 ^o	-	18,2	-
63 ^o	-	22,0	30,7
228	-	19,5	29,1
437	-	19,1	28,4
597	-	20,0	27,5
1264	-	19,2	-
1280	-	21,5	-
1538	-	18,8	-
1719	38,8	17,8	29,1
2044	-	20,0	-
2053	-	16,6	-
2225	34,2	-	-
2641	-	20,5	30,1
2733	-	20,8	-
2834	-	-	27,4
$\bar{x}$	36,5	19,5	28,9
min	34,2	16,6	27,4
max	38,8	22,0	30,7
n	2	14	8

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 45: Schwein

Die Maße der Calcanei

Nr.	GB	GL
57 ^o	21,5	75,3
330	20,8	-
396	20,5	-
2729	17,2	-
2897	22,0	-
2913	18,2	-
$\bar{x}$	20,0	-
min	17,2	-
max	22,0	-
n	6	1

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 46: Schwein

Die Maße der Ossa metacarpalia und Ossa metatarsalia

Nr.	Lok	GL	LoP	Bd
54 ^o	MC III	77,8	75,7	18,5
953	MC III	72,2	-	16,4
1345	MC III	74,0	-	18,0
1505	MT IV	90,1	85,8	17,0

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 47: Schwein

Alterssituation nach Epiphysenfugenschluß

1	2	+/&	-/%
1	Scapula	6	1
	Humerus dist.	44	3
	Radius prox.	8	4
	Ossa coxae	4	-
	Summe	62/88,6	8/11,4
2	Tibia dist.	9	2
	Metapodium dist.	4	5
	Phalanx proximalis prox.	4	2
	Summe	17/63,4	9/36,6
3 1/2	Humerus prox.	1	2
	Radius distal	-	3
	Femur prox. resp. dist.	1	5
	Tibia prox.	-	8
	Summe	2/10	18/90

1: Zeitpunkt des Epiphysenfugenschlusses in Jahren

2: Knochen

+: verwachsen

-: nicht verwachsen

Tabelle 48: Schwein

Zahnalter nach Kieferbefunden

	2	3	4	5	6
Pd4/M ₁ im Durchbruch	0,5	1	1,8	-	98,2
M ₁ durchgebrochen M ₂ fehlt noch	0,5-0,75	2	3,6	5,5	94,5
M ₂ im Durchbruch	0,75-1	10	18,2	23,6	76,3
alle P gewechselt	1-1,25	3	5,5	29,1	70,8
M ₂ durchgebrochen M ₃ fehlt noch	1,25-1,5	3	5,5	34,5	65,3
M ₃ im Durchbruch	1,5-2	12	21,8	56,4	43,5
M ₃ durchgebrochen	>2	24	43,6	100,0	-
davon Abk: +	2-3	10	24,2	80,6	19,4
++	>3	8	19,4	100,0	0
+++	-	-	-	-	-

- 1: Befund
- 2: Alter in Jahren
- 3: Anzahl der Kiefer je Altersgruppe
- 4: relative Häufigkeiten
- 5: Kumulierte relative Häufigkeiten (relativer Anteil der bis zum jeweiligen Alter geschlachteten Schweine)
- 6: 100% - kumulierte relative Häufigkeiten (relativer Anteil der bis zum jeweiligen Alter noch lebenden Schweine)

Tabelle 49: Schwein

Widerristhöhe

Nr.	1	2
54 ^o	MC III	83,4
953	MC III	77,4
1349	MC III	79,3
1505	MT IV	79,6
57 ^o	CAL	70,3
893	TAL	67,5
$\bar{x}$		76,3
min		67,5
max		83,4
n		6

- 1: Knochen
- 2: WRH nach Matolcsi (1970)
- o: völkerwanderungszeitlich

Tabelle 50: Schaf/Ziege

Die Maße der M₃ inferiores

Nr.	L	B
122 ^o	19,2	7,4
628	20,0	7,9
1232	-	7,4
1322	21,0	8,2
1453	-	9,9
1472	22,0	7,2
1584	-	8,4
1639	-	7,5
1787	23,6	8,2
1788	19,2	7,0
1830	-	7,8
1854	-	8,0
1952	24,6	8,6
2137	22,0	9,0
2163	20,5	7,4
2186	21,7	7,7
2204	21,6	7,8
2857	-	7,0
$\bar{x}$	21,4	7,9
min	19,2	7,0
max	24,6	9,9
n	11	18

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 51: Schaf/Ziege

Die Maße der Mandibulae

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
145	-	-	-	17,0	-	-	-	-	-
690	-	-	-	15,2	-	30,6	-	-	-
874	-	48,1	-	-	-	-	-	-	-
915	-	-	21,2	16,8	38,1	-	128,1	56,2	57,1
1325	60,0	41,0	17,0	14,8	32,7	-	-	-	-
1720	-	-	-	14,3	-	-	-	-	-
1725	-	-	-	15,4	-	-	-	-	-
1872	66,0	47,2	21,2	17,0	-	35,4	-	-	-
1873	-	48,5	24,4	-	-	-	-	-	-
1899	-	-	-	17,7	-	-	-	-	-
$\bar{x}$	63,0	46,2	21,0	16,0	35,4	33,0	-	-	-
min	60,0	41,0	17,0	14,3	32,7	30,6	-	-	-
max	66,0	48,0	24,4	17,7	38,1	35,4	-	-	-
n	2	4	4	8	2	2	1	1	1

1: Länge der Backenzahnreihe (Alveolarmaß)

2: Länge der Molarrreihe (Alveolarmaß)

3: Höhe des Kiefers vor M 1

4: Höhe des Kiefers vor P 2

5: Länge des Diastema

6: Höhe des Kiefers hinter M 3

7: Länge: Gonion caudale-Foramen mentale

8: Aborale Asthöhe

9: Mittlere Asthöhe

Tabelle 52: Schaf/Ziege

Die Maße der Scapulae

Nr.	KLC
2232	18,9
2404	18,8
2559	20,4
$\bar{x}$	19,4
min	18,8
max	20,4
n	3

Tabelle 53: Schaf/Ziege

Die Maße der Humeri

Nr.	KD	Bd	BT
693	15,4	29,5	28,0
696	12,7	-	-
807	-	-	31,4
831	14,1	-	-
1170	15,2	29,5	27,0
2165	11,4	-	-
2500	13,2	-	-
2545	16,1	30,7	29,2
2684	14,4	27,0	25,6
2743	14,6	27,5	25,8
2950	14,1	27,2	25,1
$\bar{x}$	14,1	28,6	27,4
min	11,4	27,0	25,1
max	16,1	30,7	31,4
n	10	6	7

Tabelle 54: Schaf/Ziege

Die Maße der Radii

Nr.	Bp	KD	Bd
65 ^o	27,3	15,8	-
249	-	17,0	28,1
600	-	14,7	26,2
854	-	14,6	-
878	-	16,7	-
894	27,7	17,2	-
1023	31,4	17,7	-
1174	-	14,7	-
2728	-	15,6	-
$\bar{x}$	28,8	16,0	27,2
min	27,3	14,6	26,2
max	31,4	17,7	28,1
n	3	9	2

^o völkerwanderungszeitlich

Tabelle 55: Schaf/Ziege

Die Maße der Ossa metacarpalia IIII

Nr.	GL	Bp	KD	Bd
144	-	-	13,4	-
275	-	-	13,4	-
675	-	-	13,0	-
1122	115,8	20,6	12,4	23,3
1461	-	-	12,7	-
1722	-	-	12,8	24,2
1884	-	20,7	11,9	-
2666	-	-	14,3	-
$\bar{x}$	-	20,7	13,0	23,8
min	-	20,6	11,9	23,3
max	-	20,7	14,3	24,2
n	1	2	8	2

Tabelle 56: Schaf/Ziege

Die Maße der Ossa femorum

Nr.	KD
261	14,2
787	11,5
989	16,0
1188	16,8
1209	11,4
1274	16,2
1275	14,5
1356	16,2
2747	13,8
$\bar{x}$	14,5
min	11,4
max	16,8
n	9

Tabelle 57: Schaf/Ziege

Die Maße der Tibiae

Nr.	KD	Bd
236	14,7	-
311	13,1	25,4
329	12,0	-
448	13,1	23,8
580	13,7	-
658	12,4	-
748	11,7	-
933	13,2	-
1056	14,2	-
1090	11,9	-
1108	13,6	22,8
1548	13,1	-
1946	14,3	-
2389	14,9	-
2603	13,0	-
2623	11,9	-
2742	15,0	26,3
2859	14,5	-
2877	15,6	25,7
$\bar{x}$	13,5	24,8
min	11,7	22,8
max	15,6	26,3
n	19	5

Tabelle 58: Schaf/Ziege

Die Maße der Ossa metatarsalia III

Nr.	Bp	KD
134	-	11,5
140	-	9,8
435	-	11,1
841	-	11,0
1327	-	9,8
1355	-	10,2
1621	-	13,0
1721	17,5	10,2
2108	18,1	10,7
2235	-	9,8
2484	-	11,0
$\bar{x}$	17,8	10,7
min	17,5	9,8
max	18,1	13,0
n	2	11

Tabelle 59: Schaf/Ziege

Zahnalter nach Ober- und Unterkieferbefunden

	1	2	3	4	5	6
M ₁ durchgebrochen		1/4-1/2	3	17,6	17,6	82,4
M ₂ fehlt noch						
M ₂ durchgebrochen		3/4-1 1/4	5	29,5	46,1	52,9
M ₃ fehlt noch						
M ₃ im Durchbruch vorderes Joch in Reibung	1	1/2-2	4	23,5	70,6	29,4
M ₃ +		3	3	17,6	88,2	11,8
M ₃ ++			1	5,9	94,1	5,9
M ₃ +++			1	5,9	100	0

1: Befund

2: Alter in Jahren

3: Anzahl der Kiefer je Altersgruppe

4: relative Häufigkeiten

5: kumulierte relative Häufigkeiten (relativer Anteil der bis zum jeweiligen Alter geschlachteten Schafe und Ziegen)

6: 100% - kumulierte relative Häufigkeiten (relativer Anteil der bis zum jeweiligen Alter noch lebenden Schafe und Ziegen)

Tabelle 60: Gesamtübersicht

Anzahl der Einzelknochen sowie FZ, MIZ und GEW
(absolut und relativ) von Pferd, Rind, Schwein und Schaf/Ziege

	Pferd	Rind	Schwein	Schaf/Ziege	Gesamt
Oberschädel	21	26	80	46	
Oberkieferzähne	46	41	16	35	
Unterkiefer	33	47	60	28	
Unterkieferzähne	59	37	46	30	
Atlas	4	1	1	6	
übrige Vertebrae	35	41	10	6	
Ossa sacra	4	1	-	-	
Costae	53	38	29	35	
Scapulae	20	35	28	12	
Humeri	16	25	53	16	
Radii	17	48	27	16	
Ulnae	4	14	25	2	
Ossa carpalia					
resp. tarsalia	8	1	-	-	
Ossa metacarpalia					
resp. metatarsalia	57	77	11	20	
Ossa digitorum	24	30	5	2	
Ossa sesamoidea	1	-	-	-	
Ossa coxarum	23	24	16	7	
Ossa femorum	27	22	26	15	
Tibiae	22	40	28	22	
Calcanei	6	6	6	2	
Tali	9	17	2	-	
Summe/FZ	489	571	469*	300	1829
%	26,7	31,2	25,6	16,4	
MIZ	9	18	29	9	65
%	13,8	27,7	44,6	13,8	
GEW [kg]	22,75	25,65	9,15	2,65	60,2
%	37,8	42,6	15,2	4,4	

* einschließlich 4 Wildschweinknochen

Tabelle 61: Vergleichsrahmen

Mittelalter

1	2	3	4
Alt-Mühlhausen	ALT-M	Barthel u. Teichert, 1981	6.-11.
Alt-Schellenberg	ALT-S	Mittelhammer, 1982	13.-14.
Behren-Lübchin	BEH	Müller, H.-H., 1965	11.-12.
Berlin-Köpenick	B-KÖP	Müller, H.-H., 1962	9.-10.
Dabrun	DAB	Müller, H.-H., 1965b	8.-9.
Dannenberg	DAN	Kacks, 1978	7.-8.
Eckhorst	ECK	Putzar u. Reichstein, 1976	14.-15.
Dessau-Mosigkau	DES	Müller, H.-H., 1967	6.-8.
Erfurt	ERF	Barthel u. Teichert, 1981	13.-14.
Gommerstedt	GOM	Barthel u. Teichert, 1981	11.-12.
Haithabu	HAI	Herre et al., 1960	9.-10.
Hochstetten	HOCH	Schmidt-Pauly, 1980	7.-8.
Ichtershausen	ICHT	Barthel u. Teichert, 1981	13.-14.
Klein-Büddenstedt	K-BÜ	Boessneck u. Stork, 1973	9.-10.
Linz	LINZ	Knecht, 1966	16.-17.
Meetschow	MEE	Reichstein, 1976	10.-11.
Münsterberg bei Breisach	MÜ-B	Schmidt-Pauly, 1980	10.-11.
Neu-Schellenberg	NEU-S	Schülke, 1965	12.-13.
Niederrealta	NIE	Klumpp, 1966	13.-14.
Oldenburg in Holstein und Scharstorf	OL-H	Stumpfl, 1961	10.-11.
Rottweil	RO-M	Kokabi, 1980	"Mittelalter"
Salzuflen	SALZ	Schreiber, 1979	14.-15.
Schiedberg	SCHIE	Scholz, 1972	4.-12.
Schloßberg bei Feldberg	SCHLO	Müller, H.-H., 1969	7.-8.
Tofting	TOF	Nobis, 1955a	2.-10.
Tornow	TOR	Müller, H.-H., 1966	7.-9.
Ulm-Weinhof	ULM	Anschütz, 1966	12.-14.
Unterregenbach	UNT	Kühnhold, 1970	10.-11.
Vorberg	VOR	Müller, H.-H., 1966	7.-10.
Wülfigen	WÜL	Hartl, 1971	"Mittelalter"
<u>Latène-Zeit</u>			
Manching	MAN	Boessneck et al., 1971	2.-0.
<u>Römische Kaiserzeit</u>			
Rottweil	RO-R	Kokabi, 1980	1.-3.
<u>Völkerwanderungszeit</u>			
Gielde	GIE	Schaal, 1968	1.-7.

1: Fundort

2: Abkürzung des Fundortes

3: Autor, Jahr

4: Datierung in Jahrhunderten

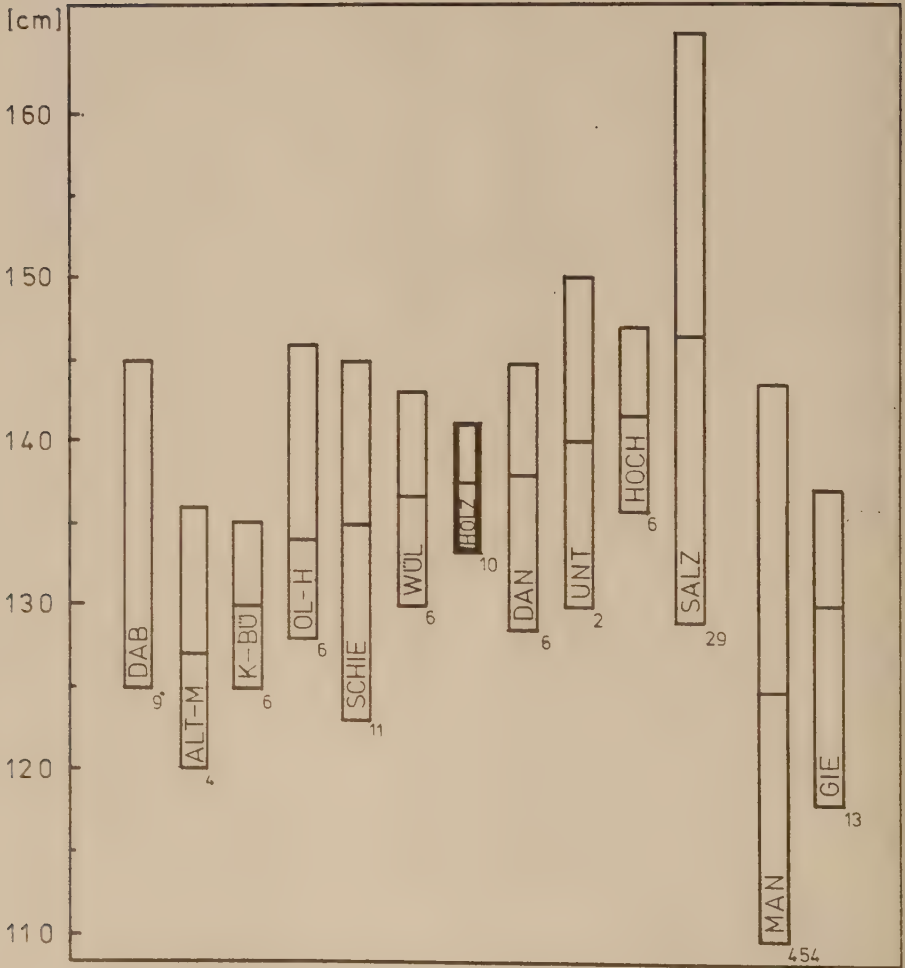
IX. D I A G R A M M E

Zeichenerklärung:

Die Stabdiagramme zeigen das Maximum, das Minimum und den arithmetischen Mittelwert der in der Literatur angegebenen Maße.

Die Zahlen am Fuß der Stabdiagramme geben die Anzahl der jeweiligen erhobenen Maße an.

Diagramm 1: Die WRH der Pferde verschiedener Fundorte



* Ein Mittelwert ist der Literatur nicht zu entnehmen

Diagramm 2: Die Längen-Breiten-Indices (KD: 100/GL) der Ossa metacarpalia III von Pferden verschiedener Fundorte

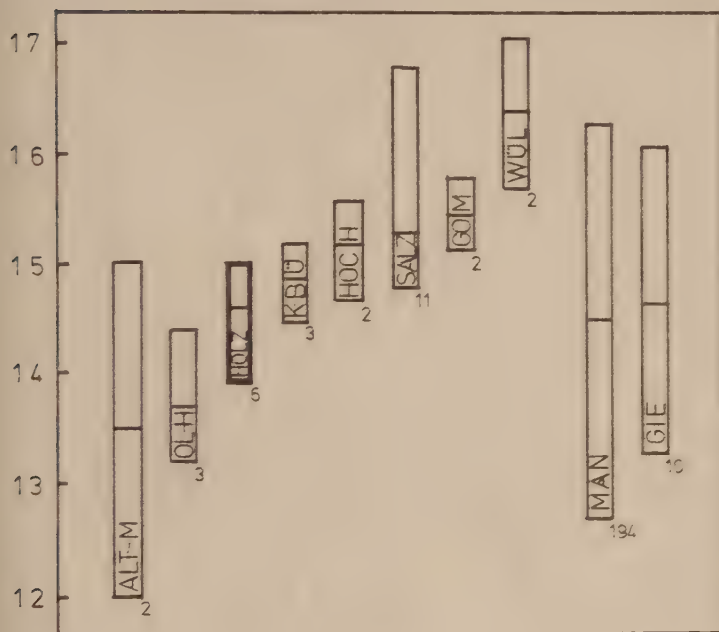


Diagramm 3: Die Maße der Pferdeknochen verschiedener Fundorte

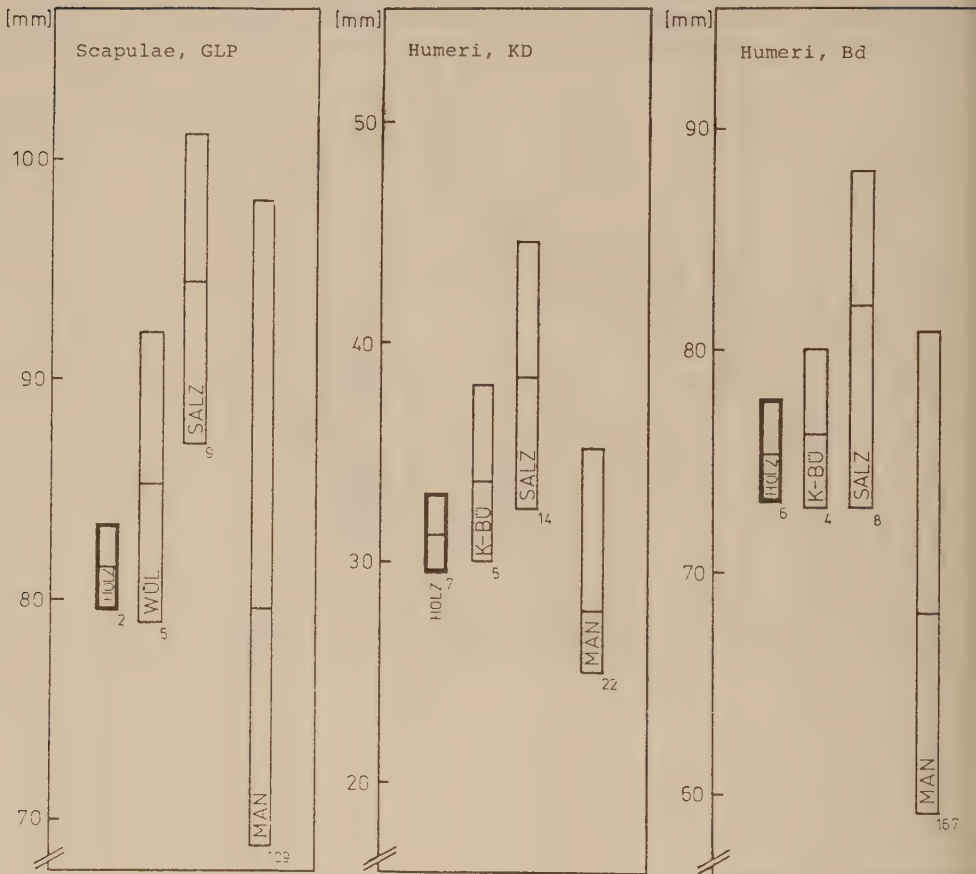


Diagramm 4: Die Maße der Pferdeknöchel verschiedener Fundorte

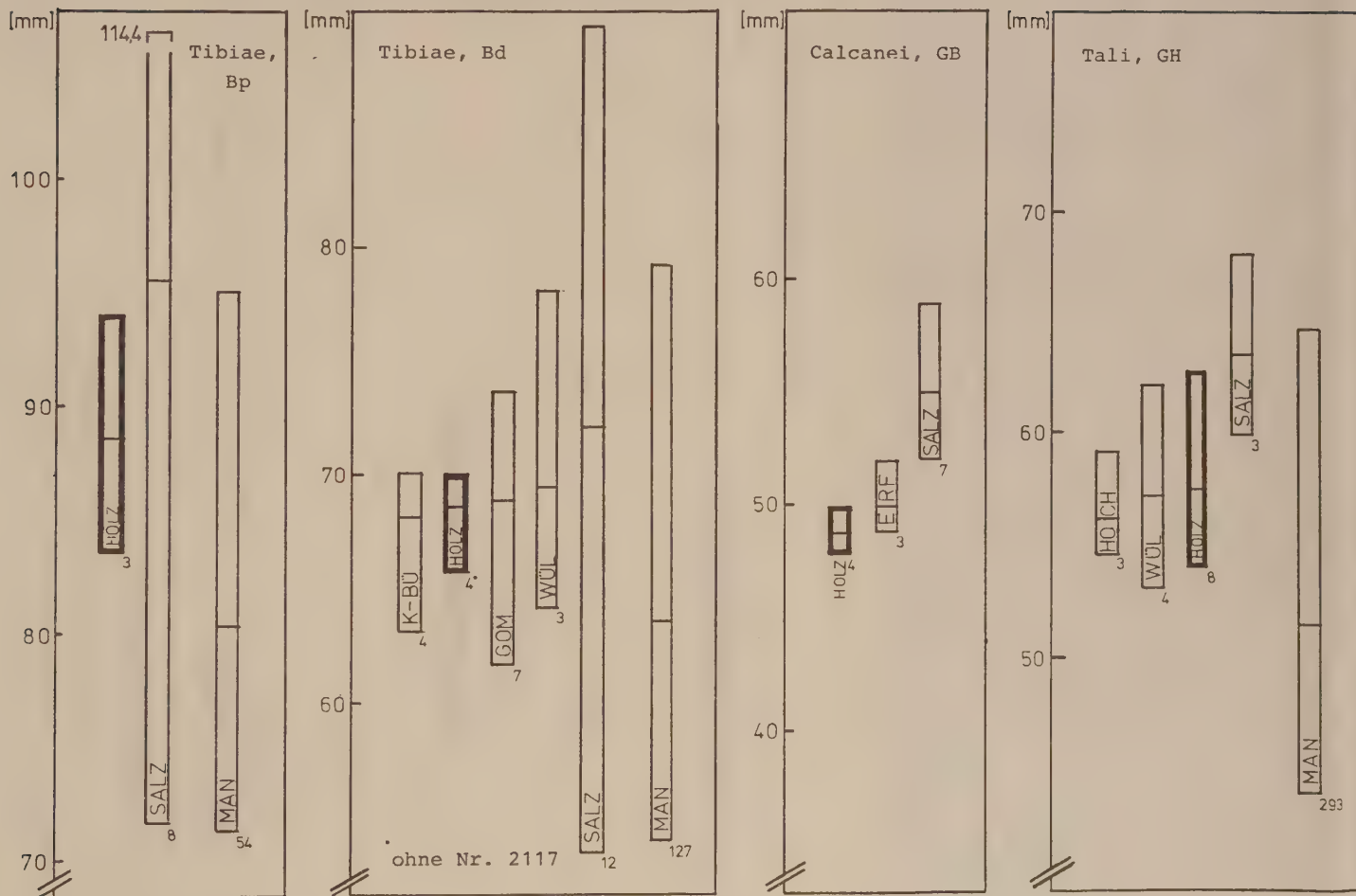
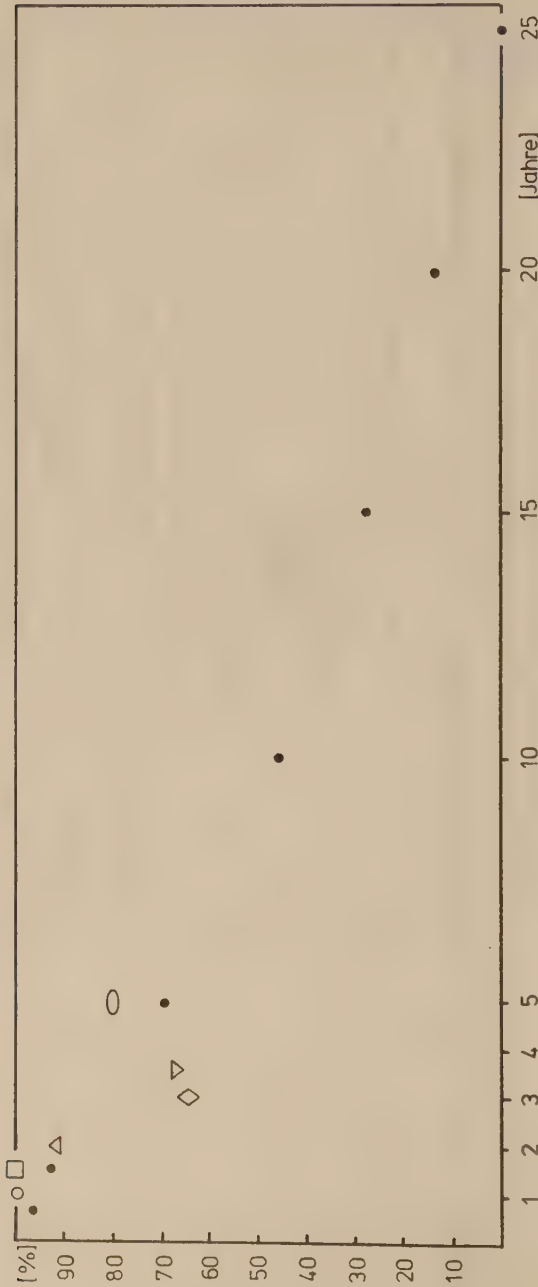


Diagramm 5: Das Schlachtalter der Pferde



●: relativer Anteil der im jeweiligen Alter noch lebenden
Pferde nach Zahmbefunden (vgl. Tabelle 18)

□ △ ◇ ▽ ○: relativer Anteil der im jeweiligen Alter noch lebenden
Pferde nach jeweiligen Epiphysenbefunden (vgl. Tabelle 17)

Diagramm 6: Die WRH der Rinder verschiedener Fundorte

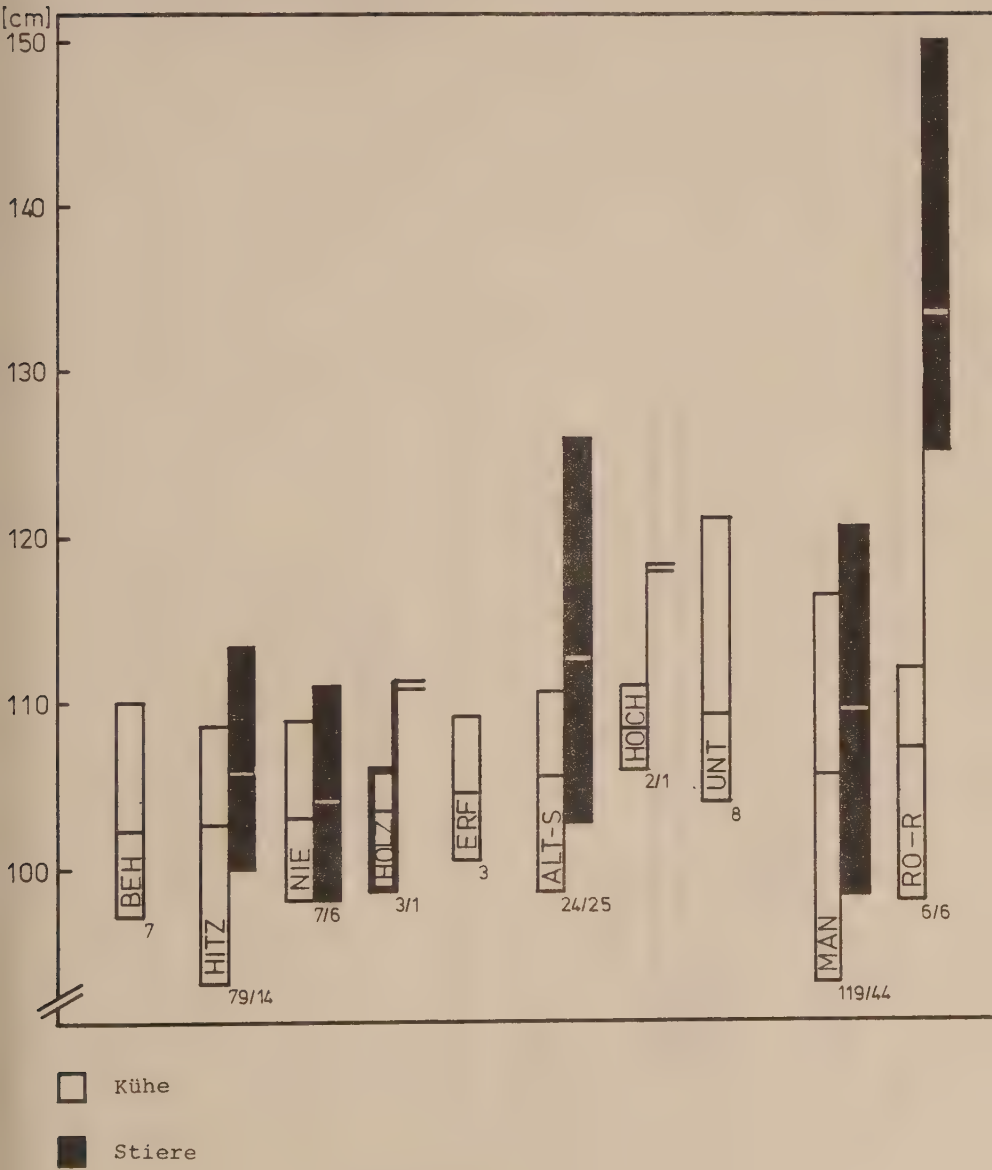


Diagramm 7: Die Bp der Rinderradii verschiedener Fundorte

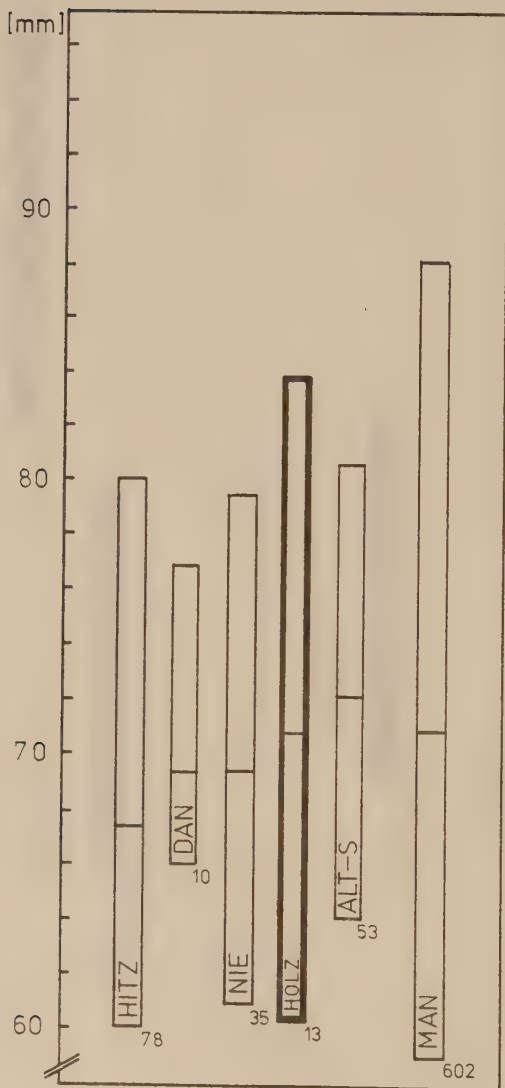


Diagramm 8: Die Bp der Ossa metacarpalia von Rindern verschiedener Fundorte

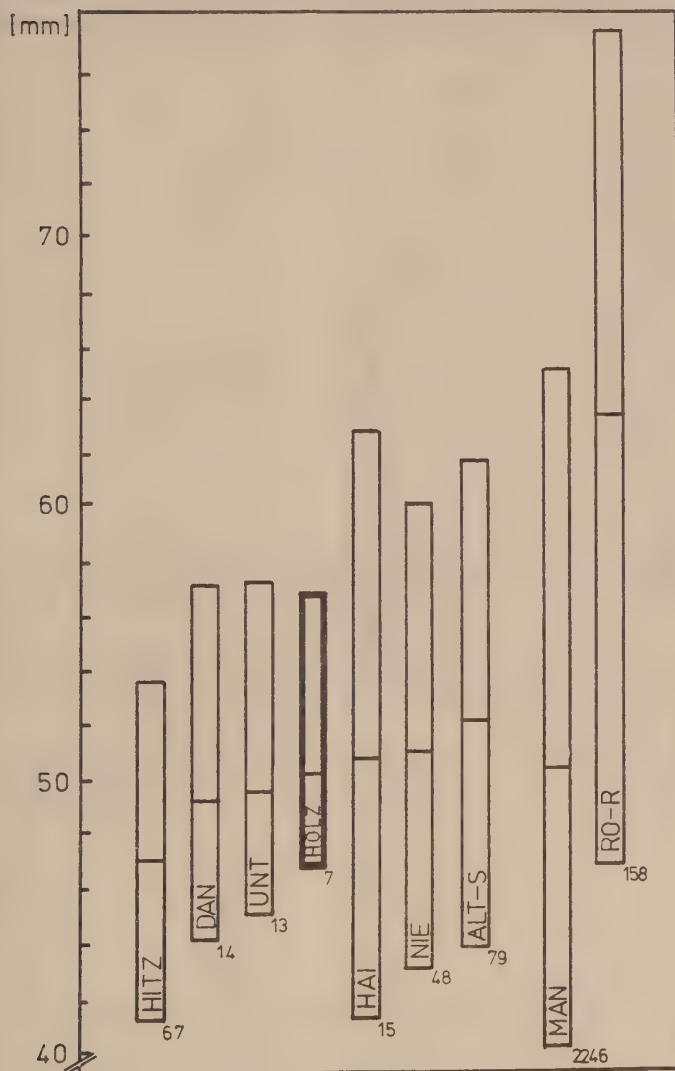


Diagramm 9

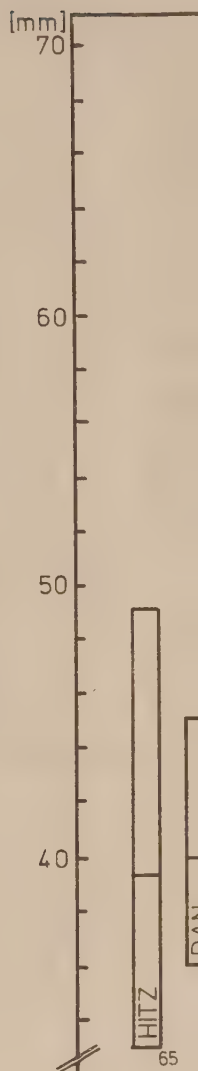
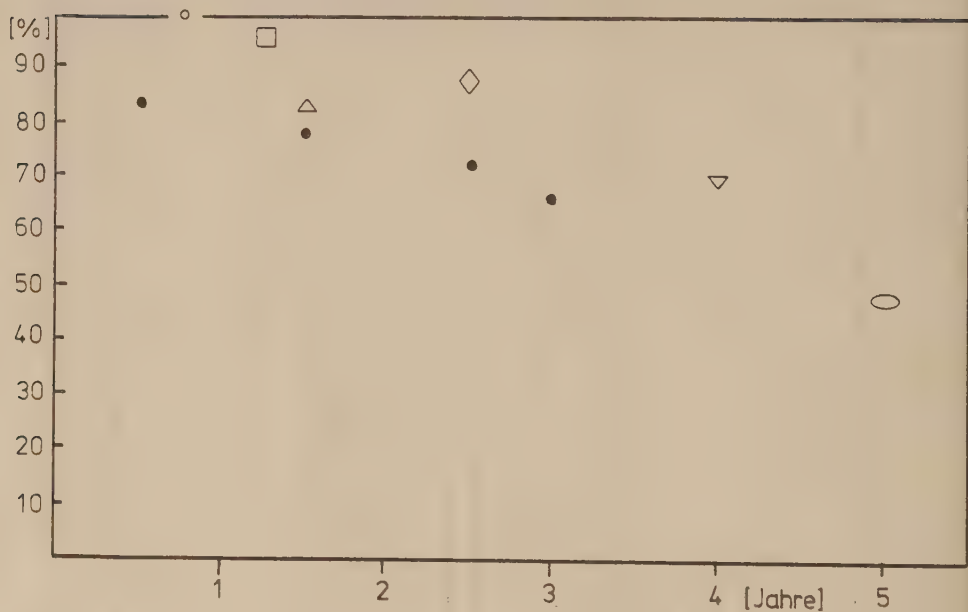


Diagramm 10: Das Schlachtalter der Rinder



• :relativer Anteil der im jeweiligen Alter noch lebenden Rinder nach Kieferbefunden (vgl. Tabelle 33)

○ □ △ ◇ ▽ ○ :relativer Anteil der im jeweiligen Alter noch lebenden Rinder nach jeweiligen Epiphysenbefunden (vgl. Tabelle 3)

Diagramm 11: Die WRH der Schweine verschiedener Fundorte

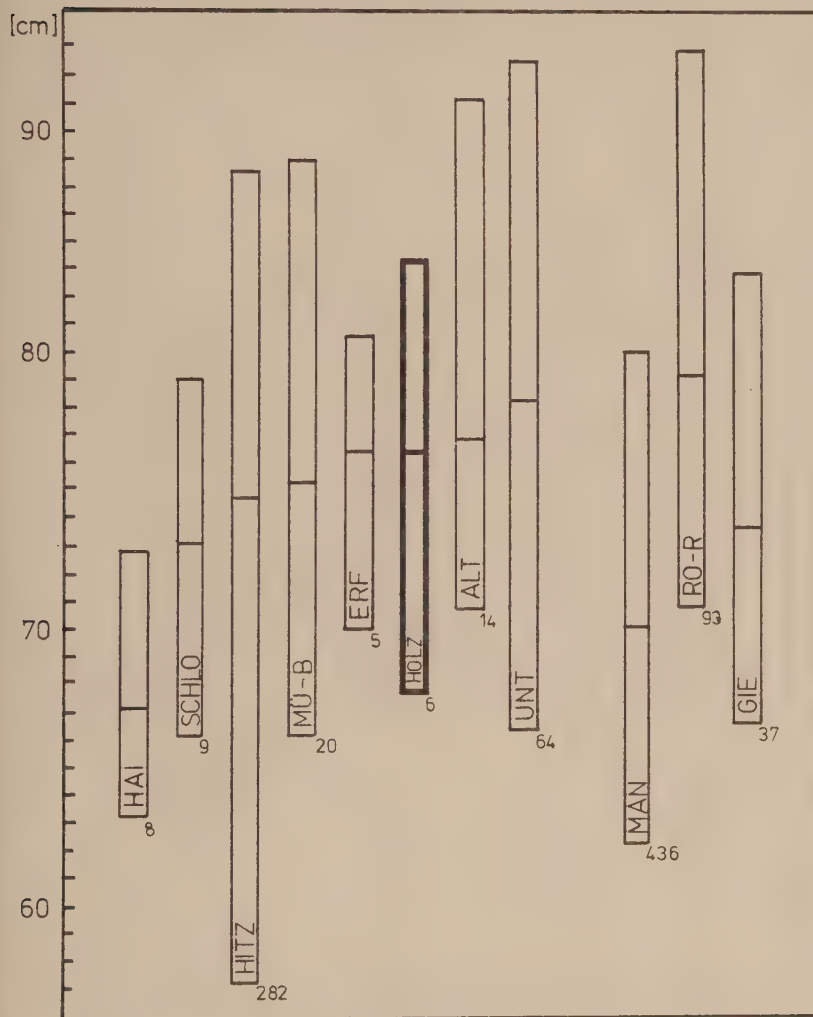


Diagramm 12: Die KLC der Schweine - Scapulae verschiedener Fundorte

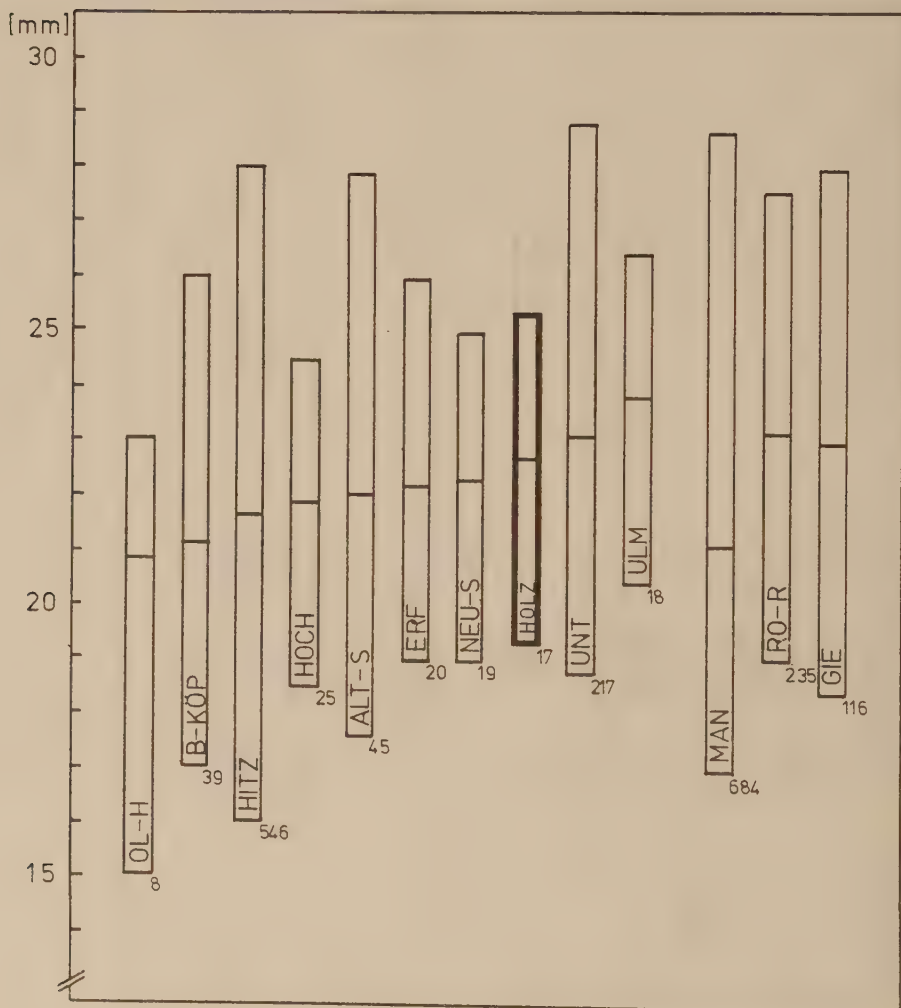


Diagramm 13: Die Bd der Schweine-Humeri verschiedener Fundorte

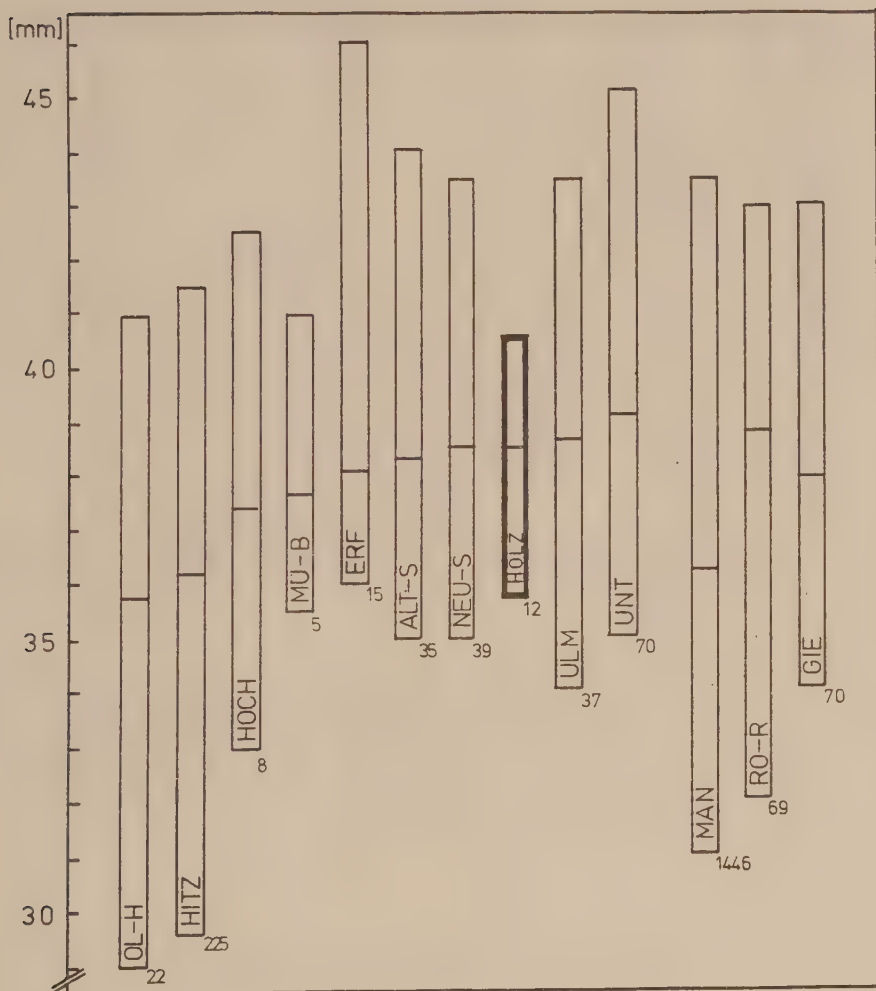
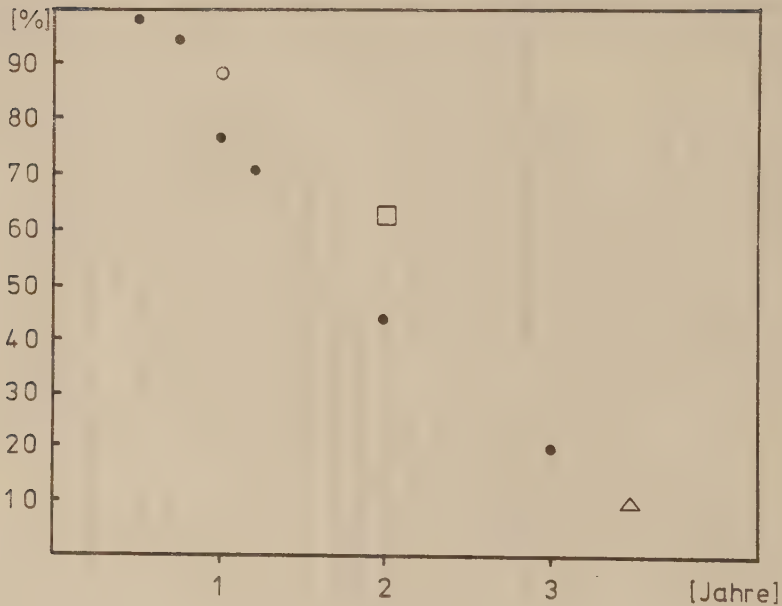


Diagramm 15: Das Schlachttalter der Schweine



●: relativer Anteil der im jeweiligen Alter noch lebenden Schweine nach jeweiligen Epiphysenbefunden (vgl. Tabelle 47)

○ □ △: relativer Anteil der im jeweiligen Alter noch lebenden Schweine nach Kieferbefunden (vgl. Tabelle 48)

Diagramm 16: Die BT der Schaf-/Ziegen-Humeri verschiedener Fundorte

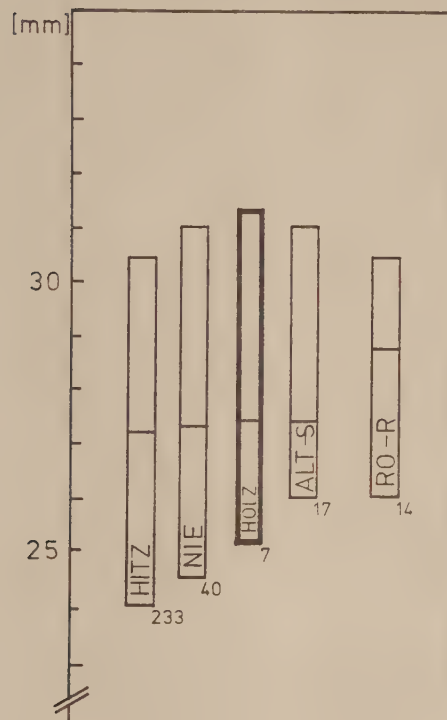


Diagramm 17: Die Bp der Schaf-/Ziegen-Radii verschiedener Fundorte

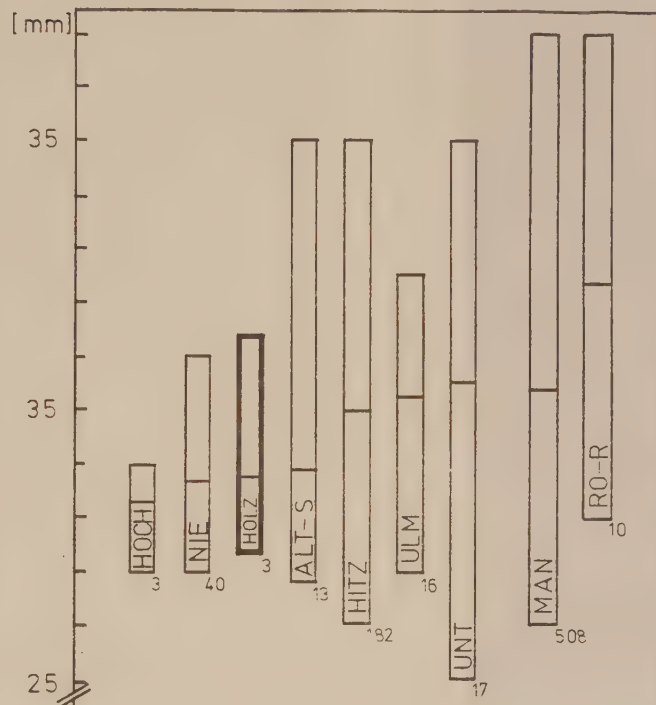


Diagramm 18: Die Bd der Schaf-/Ziegen-Tibiae verschiedener Fundorte

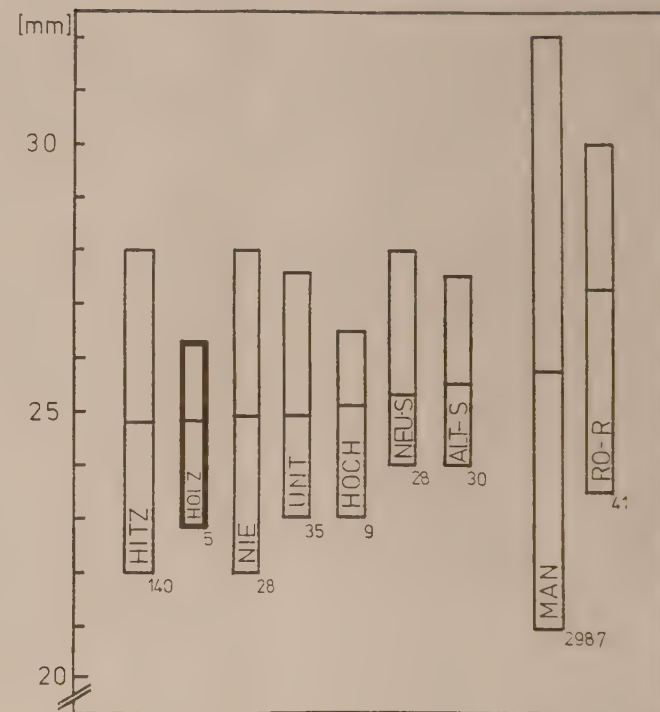
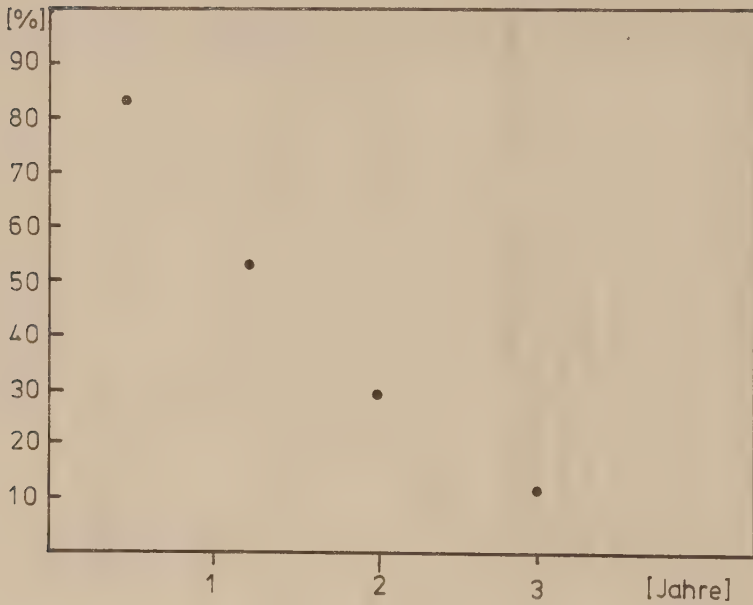


Diagramm 19: Das Schlachttalter der Schafe/Ziegen



•: relativer Anteil der im jeweiligen Alter noch lebenden Schafe/Ziegen nach Kieferbefunden (vgl. Tabelle 59)

X. A B K Ü R Z U N G S V E R Z E I C H N I S

FUNDORTE

ALT-M: Alt-Mühlhausen
ALT-S: Alt-Schellenberg
BEH: Behren-Lübchin
B-KÖP: Berlin-Köpenick
DAB: Dabrun
DAN: Dannenberg
DES: Dessau-Mosigkau
ECK: Eckhorst
ERF: Erfurt
FED: Feddersen-Wierde
GIE: Gielde
GOM: Gommerstedt
HAI: Haithabu
HITZ: Hitzacker
HOCH: Hochstetten
HOLZ: Holzheim
ICHT: Ichterhausen
K-BÜ: Klein-Büddenstedt
KÖP: Berlin-Köpenick
MEE: Meetschow
MÜ-B: Münsterberg bei Breisach
NEU-S: Neu-Schellenberg
NIE: Niederrealta
OL-H: Oldenburg in Holstein
RO-M: Rottweil, Mittelalter
RO-R: Rottweil, Römerzeit
SALZ: Salzuflen
SCHIE: Schiedberg
SCHLO: Schloßberg bei Feldberg
TOF: Tofting
TOR: Tornow
ULM: Ulm-Weinhof
UNT: Unterregenbach
VOR: Vorberg
WÜL: Wülfigen

MESSTRECKEN

B: Breite

Bd: Größte Breite distal

BF cr/cd: Größte Breite der Facies articularis cranialis/caudalis

BF d/p: Größte Breite der Facies articularis distalis/proximalis

Bp: Größte Breite proximal

BPacr/cd: Größte Breite über die Processus articulares
 craniales/caudales

BPC: Größte Breite über die Processus coronarii

BT: Größte Breite der Trochlea

DLS: Größte diagonale Länge der Sohle

GB: Größte Breite

GH: GröÙe Höhe

GL: Größte Länge

GLF: Größte Länge von der Facies articularis cranialis zur
 Facies articularis caudalis

GLI: Größte Länge lateral (KIESEWALTER 1888)/
 Größte Länge der medialen Hälfte (Talus)

GLP: Größte Länge des Processus articularis

GLPa: Größte Länge des Körpers von den Processus articulares
 craniales zu den Processus articulares caudales

GLPe: Größte Länge der peripheren Hälfte

H: Höhe

HF cr/cd: Größte Höhe der Facies terminalis cranialis/caudalis

HP: Höhe im Bereich des Processus extensorius

HS: Höhe längs der Scapula

KBW: Kleinste Breite des Wirbels

KD: Kleinste Breite der Diaphyse

KLC: Kleinste Länge am Collum

KTO: Kleinste Tiefe des Olecranon

L: Länge

LCDe: Größte Länge im Bereich des Körpers einschließlich des Dens

Ld: Länge dorsal

LE: Länge der Facies articularis

LG: Länge der Gelenkfläche

LI: Außenlänge lateral

LmT: Länge des medialen Rollkamms der Trochlea

LoP: Länge ohne Plantarvorsprung
MBS: Breite in der Mitte der Sohle
PL: Physiologische Länge des Körpers, zentral
T: Tiefe
TD: Kleinste Tiefe der Diaphyse
Td: Größte Tiefe distal
Tp: Größte Tiefe proximal
TPA: Tiefe über Processus aconaeus
UD: Kleinster Umfang der Diaphyse

SONSTIGE ABKÜRZUNGEN

Abk: Abkauung
C: Dens caninus
CAL: Calcaneus
D: Datierung
dist: distal
FEM: Os femoris
FZ: Fundzahl
GEW: Gewicht
Hi: Hintergliedmaße
HUM: Humerus
I_{1,2,3}: 1., 2., 3. Dens incisivus
inf: inferior
li: links
M_{1,2,3}: 1., 2., 3. Dens molaris
max: Maximum
MC: Os metacarpale
min: Minimum
MIZ: Mindestindividuenzahl
MT: Os metatarsale
n: Anzahl
Nr.: Fundnummer
P_{1,2,3}: 1., 2., 3. Dens prämolare
prox: proximal
RAD: Radius
re: rechts
SCA: Scapula
sup: superior

Tab: Tabelle

TAL: Talus

TIB: Tibia

V: Völkerwanderungszeitlicher Knochen

Vo: Vordergliedmaße

$\bar{x}$: Mittelwert

Danksagung

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Klaus Donat für die wertvollen Ratschläge bei der Abfassung der Arbeit.

Für die Anregungen bei der biometrischen Bewertung des Datenmaterials danke ich Herrn Prof. Dr. Hartmut Weiß.

Mein Dank gilt dem Leiter der Ausgrabungen von Holzheim, Herrn Dr. Norbert Wand für die Überlassung der Knochen sowie Herrn Dr. Johann Henrich Schotten für die Datierung der Knochenfunde.

Lebenslauf

Name: Helmich, Kurt Heinrich Dietrich

Geburtstag und -ort: 7.3.1953 in Spellen, Kreis Wesel

Eltern: Kurt Helmich, Stadtdirektor a.D.

Aenne Helmich, geb. Rittmann

Schulbildung: 1959 - 1963 Volksschule Hünxe
1963 - 1965 Gymnasium Dinslaken
1965 - 1968 Gymnasium Walsrode
1968 - 1972 Gymnasium Varel
9.5.1972 Zeugnis der Reife

Wehrdienst: 1972 - 1974

Beruflicher Werdegang:

1974 - 1975 Studium der Chemie und Physik/
Universität Göttingen
ab 1975 Studium der Veterinärmedizin/
FU Berlin
11.6.1981 Tierärztliche Prüfung
16.6.1981 Approbation als Tierarzt
Seither tätig als Assistent in
einer Berliner Kleintierpraxis.

Papyrus-Druck GmbH Berlin ☒ 3416451
Dissertationen